

 FIRST QUANTUM MINERALS LTD.
PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III
INFORME SEMESTRAL “Calidad de Agua de No Contacto, Subterránea y Superficial área Depósito de Cenizas”

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo Reportado	Revisión:	Elaborado por	Revisado y Aprobado por:	Fecha de Emisión del Reporte
13029	20230414_ Calidad de Agua Deposito de cenizas_7IS	Octubre 2022 - Marzo 2023	1	Harold Quiel		Abril/2023

1. Objetivo General

Monitorear la calidad del agua de no contacto, subterránea y superficial, en el área del depósito de cenizas de tal manera que nos aseguremos que la calidad del agua que se mantenga en cumplimiento con lo definido en los compromisos ambientales de EsIA.

1.1 Objetivos Específicos.

- Realizar el monitoreo de la calidad del agua subterránea y superficial semanalmente.
- Reportar algún incumplimiento en los resultados de la calidad del agua tomando como referencia el Reglamento DGNTI – COPANIT 35 2019 - CIU 3510.

2. Metodología para la representación de resultados de la calidad del agua subterránea

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de tendencia y tablas con los datos registrados en los puntos de monitoreo denominados GW-ASHNCW-001 y SW-ASHNCW-001.

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo

Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas	
GW-ASHNCW-001	Descarga de aguas subterráneas Deposito de Cenizas, punto ubicado en la ex Poza 23.	995544	534225
SW-ASHNCW-001	Descarga de aguas superficiales perimetrales al Depósito de Cenizas, punto ubicado en la ex Poza 23.	995777	534225

Tabla No. 2 Parámetros a presentar en los gráficos

Parámetros	Unidades usadas	Método
pH*	Unidades de pH	Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064
Físicos		
Total Solidos Totales	mg/L	Gravimetric Method SM-2540-D
Biológicos		
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017
Demanda Biológica de Oxígeno		Electrometric Method- SM-5210-B
Coliformes Totales		SM-9223 Colilert
Nutrientes		
Nitrógeno Total	mg/L	ISO 29441 1st. Ed.(Validado, 2019)
Fosforo	mg/L	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2019)
Ion metálico		
Cromo Hexavalente	mg/l	EPA 7199, Revisión 0 December 1996. (Validado, 2019)
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)
Hidrocarburos Totales	mg/L	EPA Method 8015C, Rev. 3, 2007
Metales Disueltos		
Arsénico Total (As)	mg/L	EPA-6020B
Cadmio Total (Cd)	mg/L	EPA-6020B
Cobre Total (Cu)	mg/L	EPA-6020B
Mercurio Total (Hg)	mg/L	EPA-6020B
Níquel Total (Ni)	mg/L	EPA-6020B
Plomo Total (Pb)	mg/L	EPA-6020B
Zinc Total (Zn)	mg/L	EPA-6020B

Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado

Parámetros	Unidades usadas	Criterio Ambiental Seleccionado
Parámetros de Campo		Criterio del Proyecto
pH	Unidades de pH	5.5 - 8.5
Parámetros Fisicoquímicos		
Total Solidos Totales	mg/L	35
Biológicos		
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L	50
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	100
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1000
Nutrientes		
Nitrógeno Total	mg/L	15
Fosforo	mg/L	10
Iones metálico		
Cromo Hexavalente	mg/L	0.5
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	20
Hidrocarburos Totales	mg/L	5
Metales Totales		
Arsénico Total (As)	mg/L	0.5
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0.01
Cobre Total (Cu)	mg/L	1
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0.001
Níquel Total (Ni)	mg/L	0.2
Plomo Total (Pb)	mg/L	0.050
Zinc Total (Zn)	mg/L	3

**Corresponden a parámetros medidos in situ, con una sonda multiparamétrica Aqua Troll 500 SN749128 y SN937599
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente.*

A continuación, se estarán presentando las tablas y graficas de tendencia con los diferentes resultados obtenidos en los diferentes muestreos realizados semanalmente a los puntos en estudio GW-ASHNCW-001 y SW-ASHNCW-001.

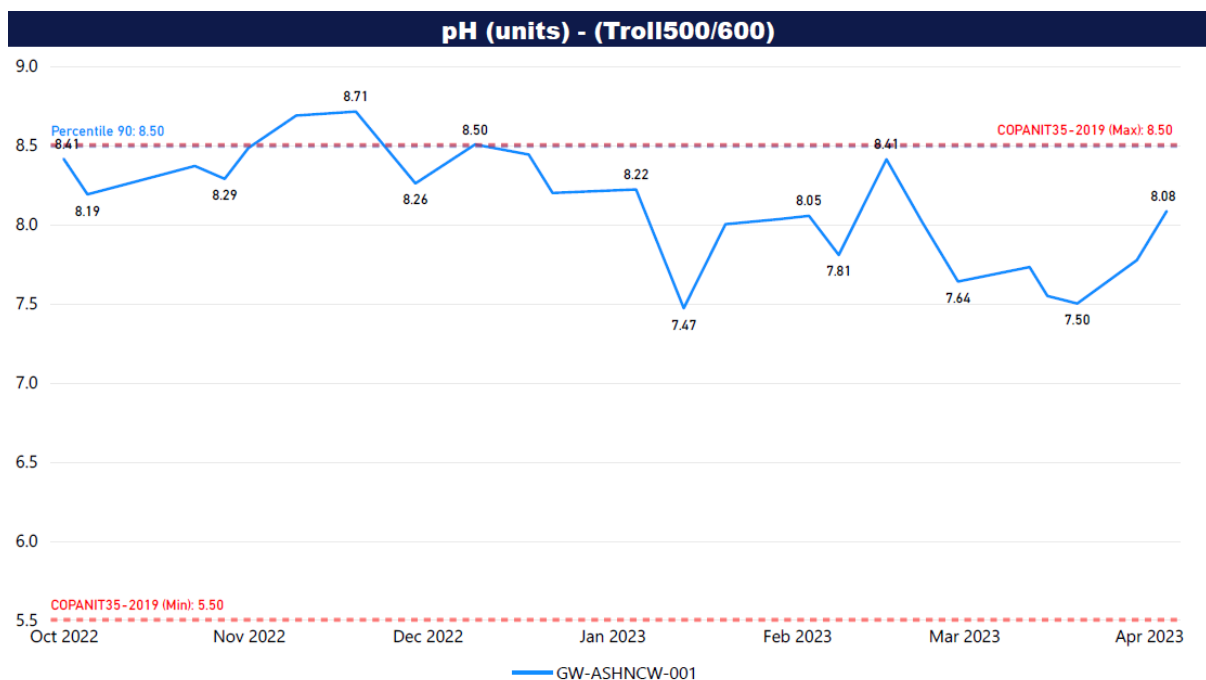
Cabe señalar que la evaluación de resultados se realiza en base a la COPANIT35-2019, donde se verifica el percentil 90 para 6 meses de data, siendo que en estricto rigor la evaluación debe ser por un año de data.

Tabla 4: Datos de pH en situ.

Variable	Fecha	SW-ASHCNW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35 2019
pH	1-Oct-22	7.60	8.41	5.5 - 8.5
pH	5-Oct-22	8.24	8.19	5.5 - 8.5
pH	23-Oct-22	8.23	8.37	5.5 - 8.5
pH	27-Oct-22	8.06	—	5.5 - 8.5
pH	28-Oct-22	—	8.29	5.5 - 8.5
pH	1-Nov-22	8.63	8.48	5.5 - 8.5
pH	9-Nov-22	7.65	8.69	5.5 - 8.5
pH	19-Nov-22	8.18	8.71	5.5 - 8.5
pH	29-Nov-22	8.28	8.26	5.5 - 8.5
pH	9-Dec-22	6.95	8.50	5.5 - 8.5
pH	18-Dec-22	8.27	8.44	5.5 - 8.5
pH	22-Dec-22	6.91	8.20	5.5 - 8.5
pH	5-Jan-23	7.30	8.22	5.5 - 8.5
pH	13-Jan-23	6.77	7.47	5.5 - 8.5
pH	20-Jan-23	8.10	8.00	5.5 - 8.5
pH	29-Jan-23	8.02	8.03	5.5 - 8.5
pH	3-Feb-23	8.10	8.05	5.5 - 8.5
pH	8-Feb-23	8.16	7.81	5.5 - 8.5
pH	16-Feb-23	8.30	8.41	5.5 - 8.5
pH	22-Feb-23	7.87	8.01	5.5 - 8.5
pH	28-Feb-23	8.23	7.64	5.5 - 8.5
pH	9-Mar-23	8.26	—	5.5 - 8.5
pH	12-Mar-23	—	7.73	5.5 - 8.5
pH	15-Mar-23	7.78	7.55	5.5 - 8.5
pH	20-Mar-23	—	7.50	5.5 - 8.5
pH	21-Mar-23	8.33	—	5.5 - 8.5
pH	30-Mar-23	7.54	7.77	5.5 - 8.5
pH	4-Apr-23	7.83	8.08	5.5 - 8.5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 1A. Variación de pH in situ – GW-ASHNCW-001



Grafica 1B. Variación de pH in situ – SW-ASHNCW-001

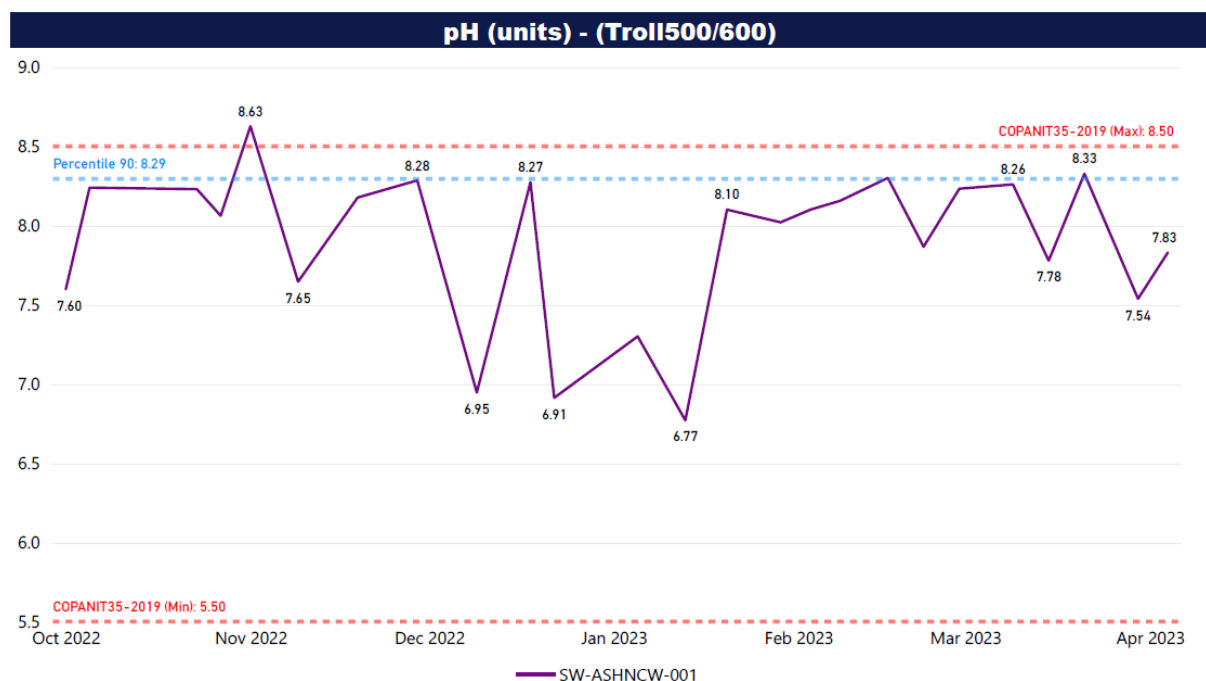
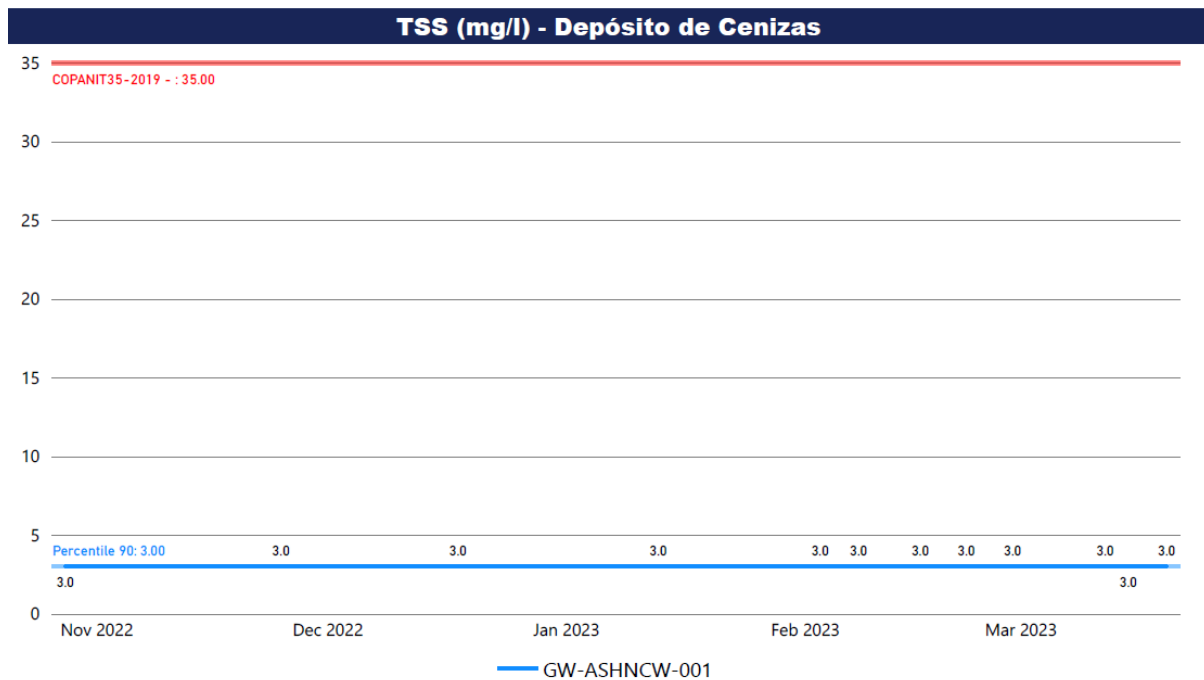


Tabla 5: Datos de Total Sólidos en Suspensión.

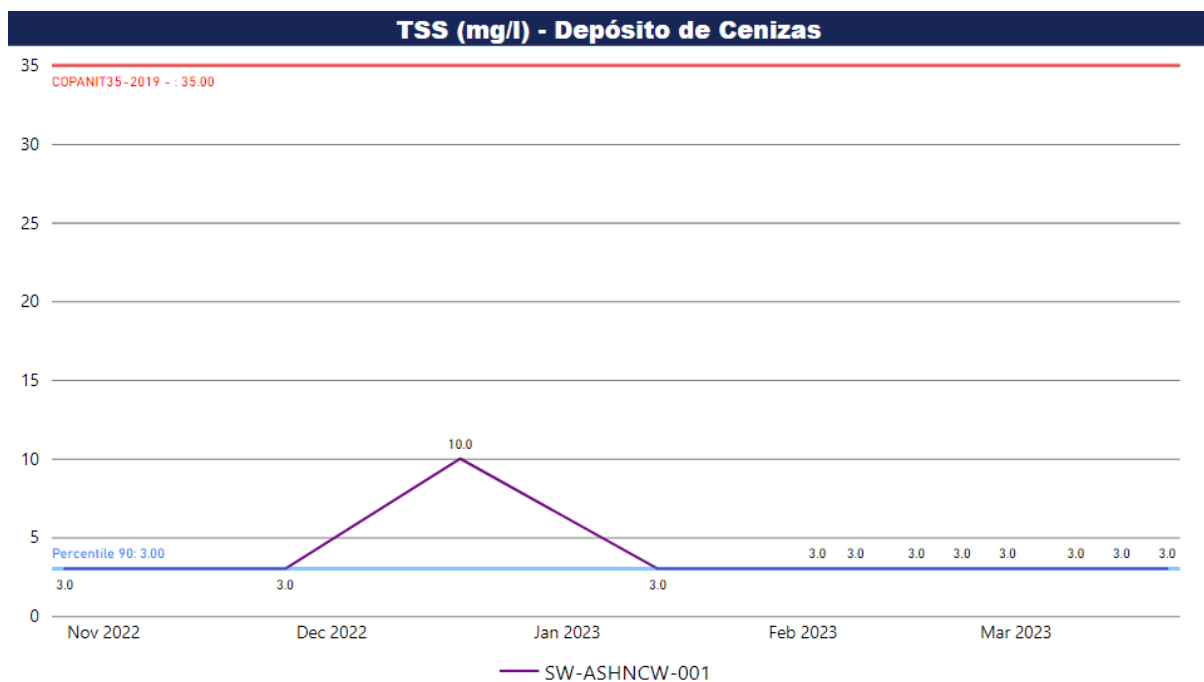
Variable	Fecha	GW-ASHNCW-001	SW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
TSS (mg/l)	28-Oct-22	3	—	35
TSS (mg/l)	27-Oct-22	—	3	35
TSS (mg/l)	25-Nov-22	3	3	35
TSS (mg/l)	18-Dec-22	3	10	35
TSS (mg/l)	13-Jan-23	3	3	35
TSS (mg/l)	3-Feb-23	3	3	35
TSS (mg/l)	8-Feb-23	3	3	35
TSS (mg/l)	16-Feb-23	3	3	35
TSS (mg/l)	22-Feb-23	3	3	35
TSS (mg/l)	28-Feb-23	3	3	35
TSS (mg/l)	9-Mar-23	3	3	35
TSS (mg/l)	15-Mar-23	3	3	35
TSS (mg/l)	21-Mar-23	3	3	35

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 2A. Variación de Total Sólidos en Suspensión – GW-ASHNCW-001



Grafica 2B. Variación de Total Sólidos en Suspensión – SW-ASHNCW-001



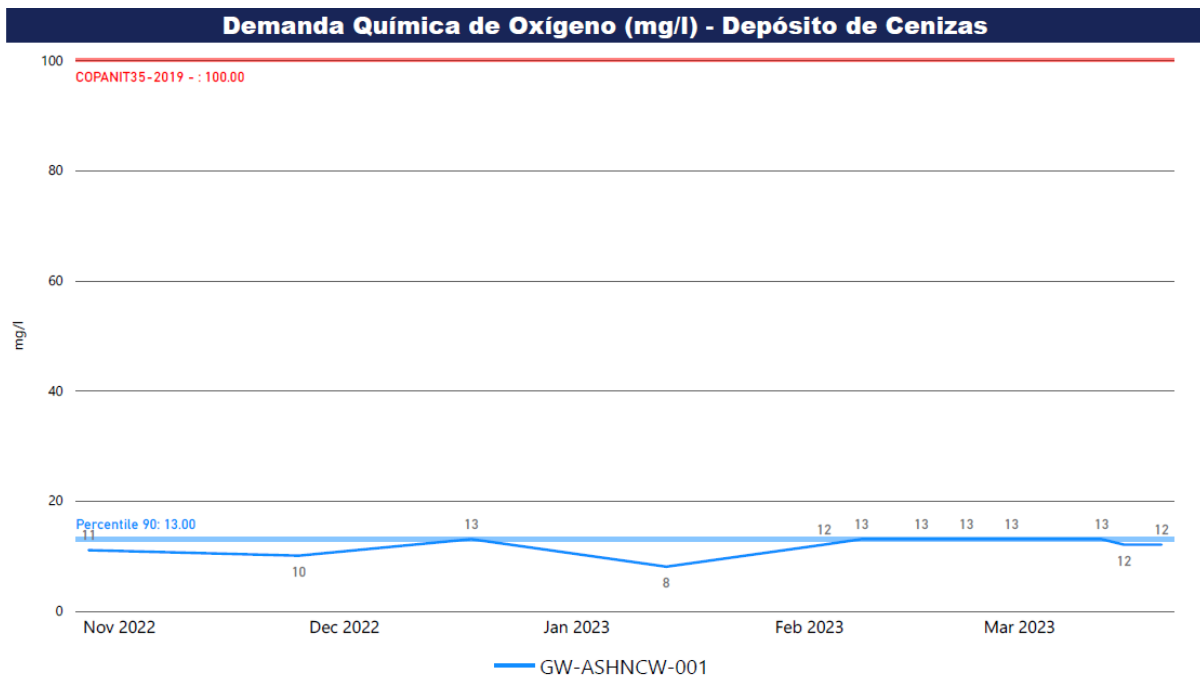
Los TSS del agua lluvia perimetral del depósito de cenizas se ven afectados por el arrastre de sedimentos del camino. Se han hecho arreglos al drenaje lo cual evita el contacto de los sedimentos de la calle con el agua de escorrentía perimetral.

Tabla 6: Demanda Química de Oxígeno

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
DQO (mg/l)	28-10-22 0:00	–	11	100
DQO (mg/l)	27-10-22 0:00	11	–	100
DQO (mg/l)	25-11-22 0:00	11	10	100
DQO (mg/l)	18-12-22 0:00	13	13	100
DQO (mg/l)	13-01-23 0:00	7	8	100
DQO (mg/l)	03-02-23 0:00	11	12	100
DQO (mg/l)	08-02-23 0:00	12	13	100
DQO (mg/l)	16-02-23 0:00	13	13	100
DQO (mg/l)	22-02-23 0:00	14	13	100
DQO (mg/l)	28-02-23 0:00	13	13	100
DQO (mg/l)	09-03-23 0:00	12	13	100
DQO (mg/l)	15-03-23 0:00	11	12	100
DQO (mg/l)		–	12	100
DQO (mg/l)	21-03-23 0:00	13	–	100

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panamá.

Grafica 3A. Variación de la Demanda Química de Oxígeno – GW-ASHNCW-001



Grafica 3B. Variación de la Demanda Química de Oxígeno – SW-ASHNCW-001

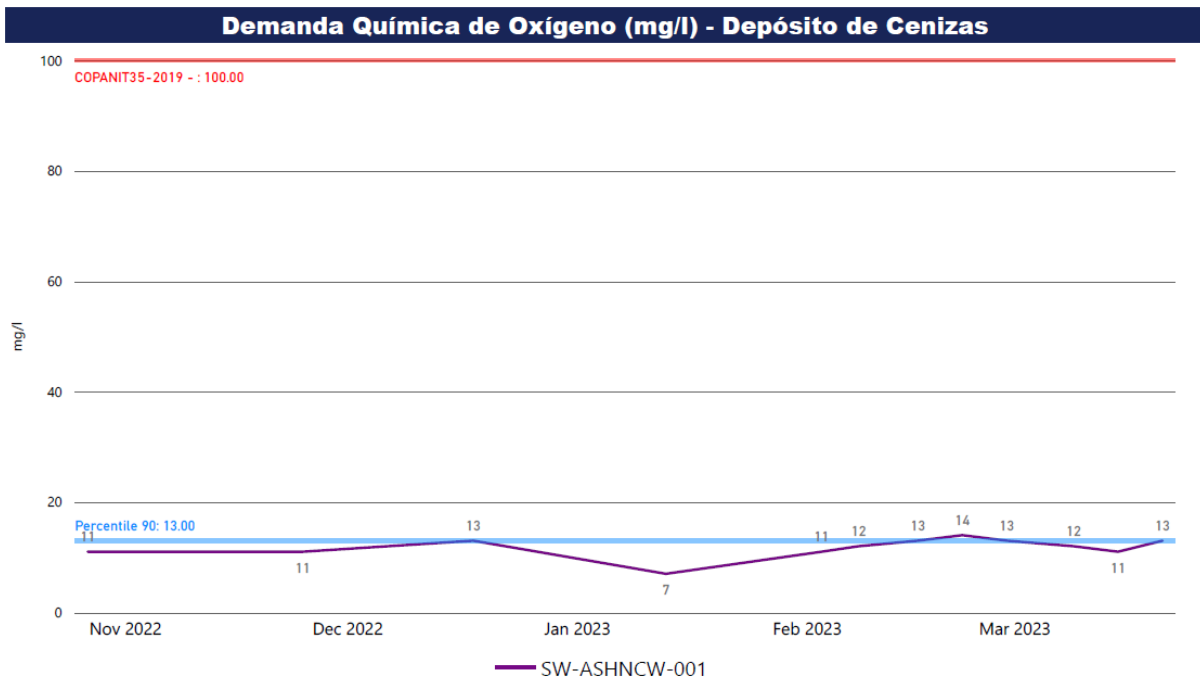
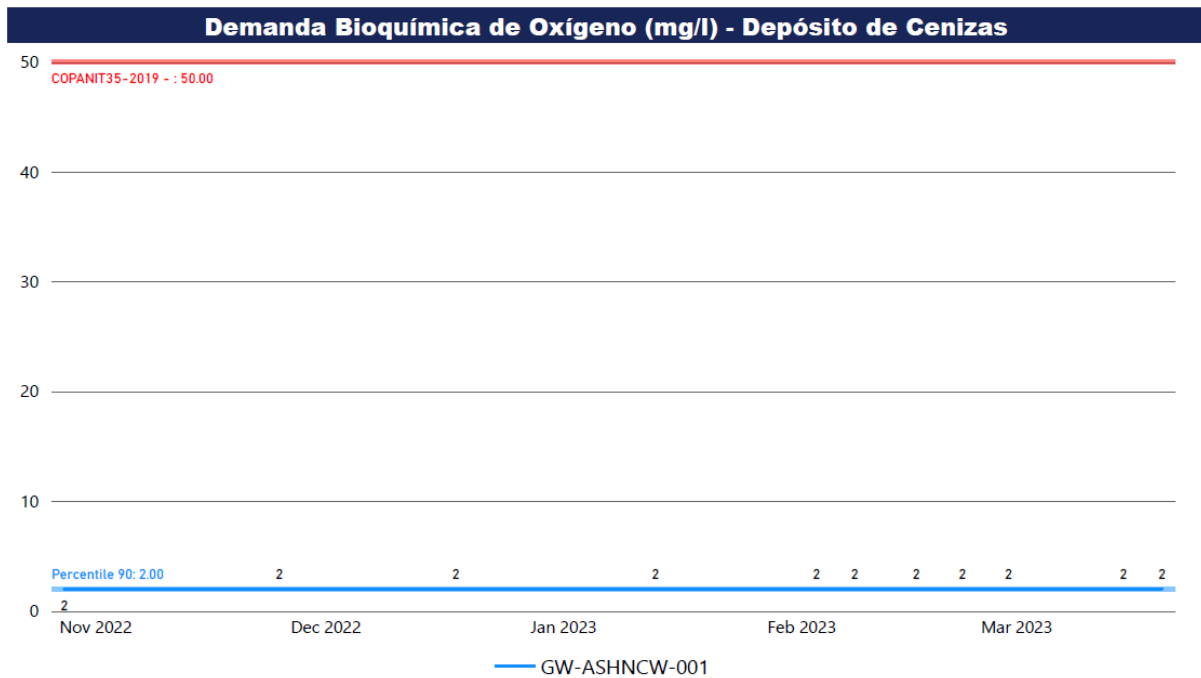


Tabla 7: Demanda Biológica de Oxígeno

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
DBO (mg/l)	28-Oct-22	–	2	50
DBO (mg/l)	27-Oct-22	2	–	50
DBO (mg/l)	25-Nov-22	2	2	50
DBO (mg/l)	18-Dec-22	2	2	50
DBO (mg/l)	13-Jan-23	2	2	50
DBO (mg/l)	3-Feb-23	2	2	50
DBO (mg/l)	8-Feb-23	2	2	50
DBO (mg/l)	16-Feb-23	2	2	50
DBO (mg/l)	22-Feb-23	2	2	50
DBO (mg/l)	28-Feb-23	2	2	50
DBO (mg/l)	9-Mar-23	2	–	50
DBO (mg/l)	15-Mar-23	2	2	50
DBO (mg/l)	20-Mar-23	–	2	50
DBO (mg/l)	21-Mar-23	2	–	50

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 4A. Variación de la Demanda Biológica de Oxígeno – GW-ASHNCW-001



Grafica 4B. Variación de la Demanda Biológica de Oxígeno – SW-ASHNCW-001

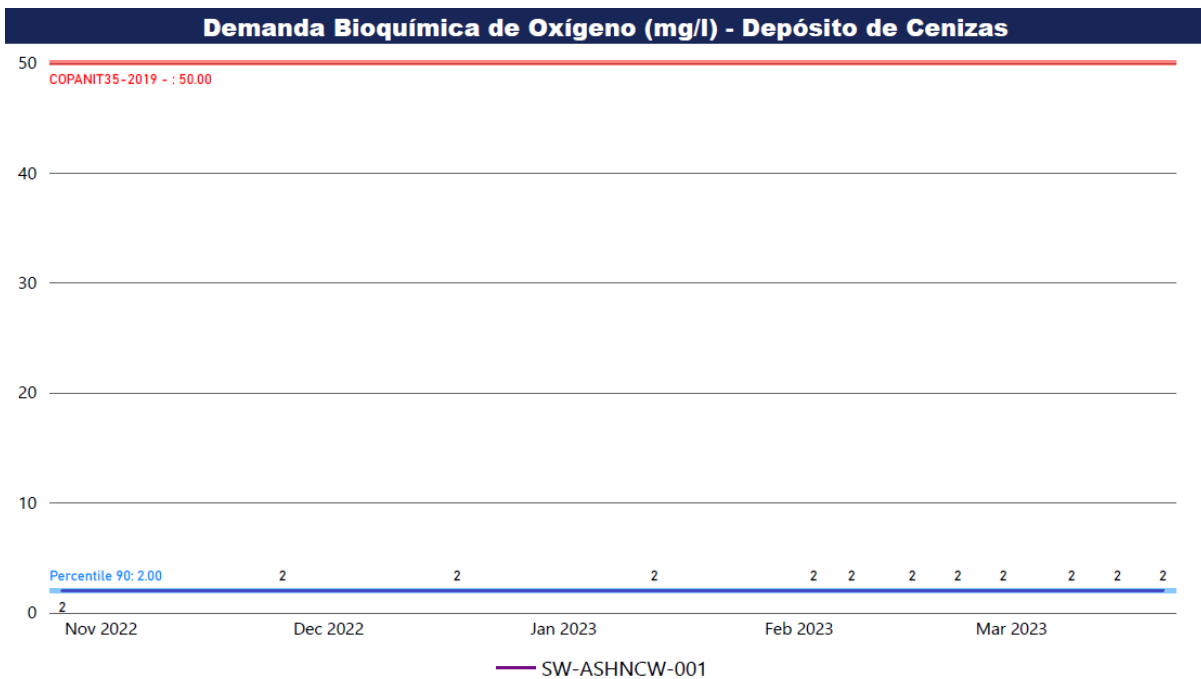
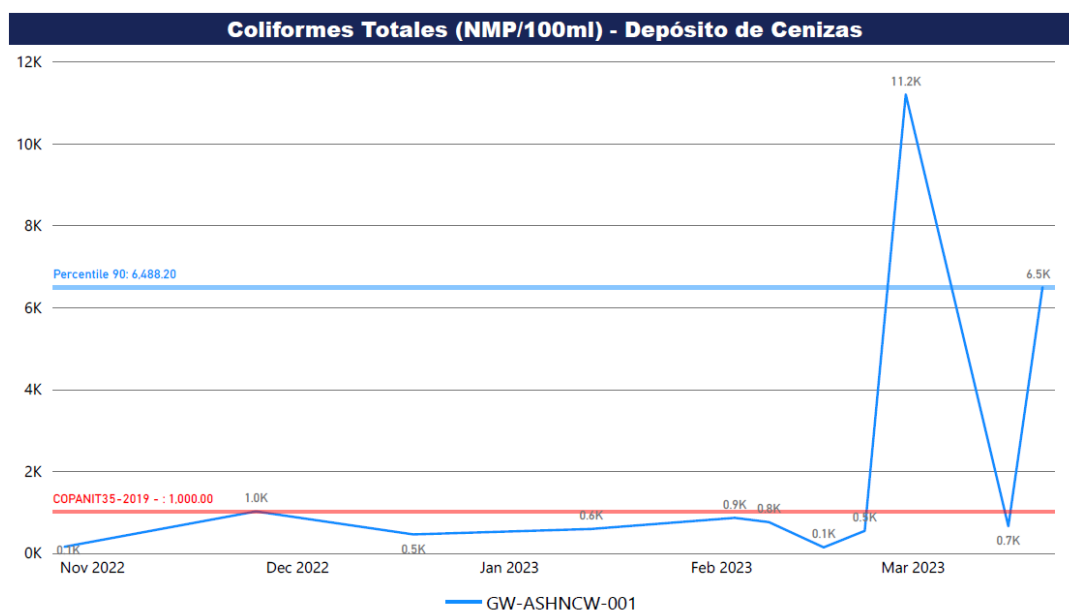


Tabla 8: Coliformes Totales

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
C. Totales (NMP/100ml)	28-Oct-22	–	148	1000
C. Totales (NMP/100ml)	27-Oct-22	24196	–	1000
C. Totales (NMP/100ml)	25-Nov-22	1022.1	1012.2	1000
C. Totales (NMP/100ml)	18-Dec-22	6131.4	450	1000
C. Totales (NMP/100ml)	13-Jan-23	1860	583.3	1000
C. Totales (NMP/100ml)	3-Feb-23	19862.9	854.7	1000
C. Totales (NMP/100ml)	8-Feb-23	4290	750	1000
C. Totales (NMP/100ml)	16-Feb-23	19862.9	133.6	1000
C. Totales (NMP/100ml)	22-Feb-23	24196	537.1	1000
C. Totales (NMP/100ml)	28-Feb-23	1152.8	11198.7	1000
C. Totales (NMP/100ml)	9-Mar-23	2142.6	–	1000
C. Totales (NMP/100ml)	15-Mar-23	573.1	650.4	1000
C. Totales (NMP/100ml)	21-Mar-23	1723.3	6488.2	1000

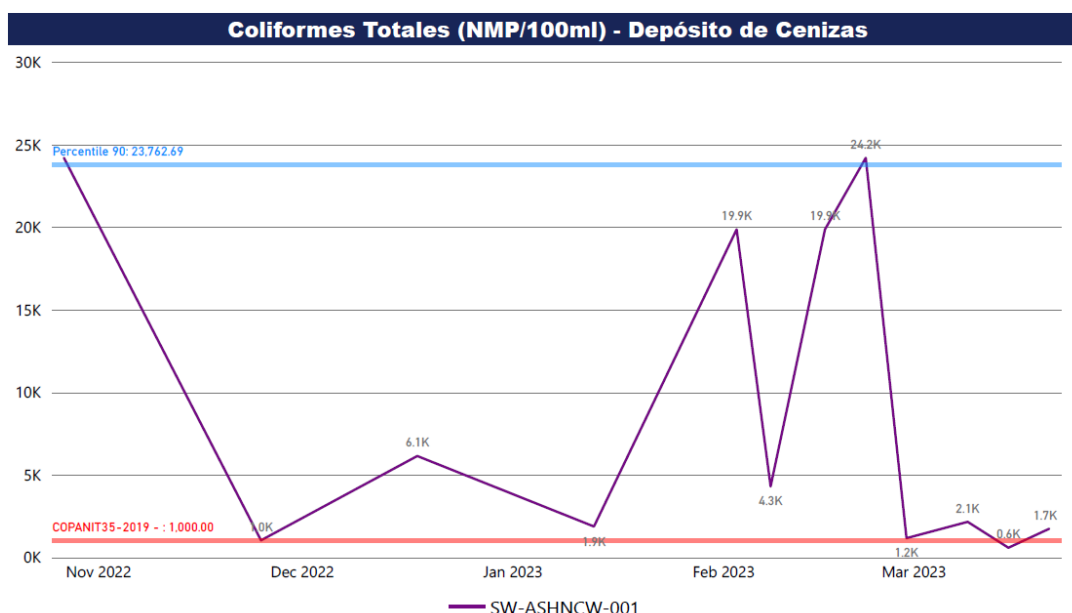
Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 5A. Variación de los Coliformes Totales – GW-ASHNCW-001



La descarga se realiza a través de 50 m tuberías de PVC que pudieran estar acumulando impurezas que afectan los resultados de Coliformes Totales. En los últimos muestreos se ha buscado la forma de tomar la muestra al final de la descarga para así lograr que la tubería este lo más limpia posible. En ningún caso está asociado a procesos de contaminación por la operación del depósito de cenizas, más sin embargo en el agua superficial de corrientes naturales, se observa que el P90 es casi 4 veces al de las aguas subterráneas.

Grafica 5B. Variación de los Coliformes Totales – SW-ASHNCW-001



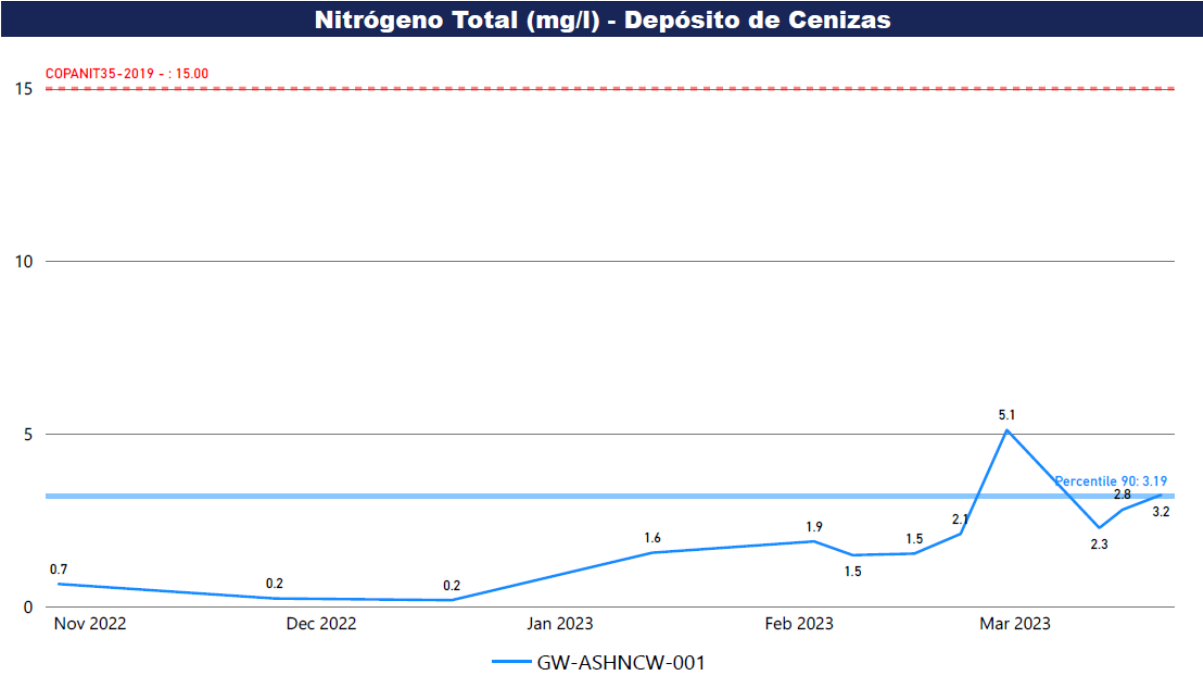
La toma de muestra se realiza en el pozo de captación de las corrientes superficiales naturales, esta captación es la suma de las escorrentías de los taludes, y se ha demostrado considerable contenido Coliformes Totales de forma natural,

Tabla 9: Nitrógeno Total

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterios Copanit 35-2019
N. Total (mg/l)	28-Oct-22	–	0.654	15
N. Total (mg/l)	27-Oct-22	0.436	–	15
N. Total (mg/l)	25-Nov-22	0.063	0.235	15
N. Total (mg/l)	18-Dec-22	0.315	0.186	15
N. Total (mg/l)	13-Jan-23	0.196	1.559	15
N. Total (mg/l)	3-Feb-23	0.299	1.887	15
N. Total (mg/l)	8-Feb-23	0.259	1.49	15
N. Total (mg/l)	16-Feb-23	0.289	1.534	15
N. Total (mg/l)	22-Feb-23	0.566	2.105	15
N. Total (mg/l)	28-Feb-23	0.359	5.113	15
N. Total (mg/l)	9-Mar-23	0.886	–	15
N. Total (mg/l)	12-Mar-23	–	2.277	15
N. Total (mg/l)	15-Mar-23	0.206	2.805	15
N. Total (mg/l)	21-Mar-23	0.1	3.234	15

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 6A. Variación del Nitrógeno Total – GW-ASHNCW-001



Grafica 6B. Variación del Nitrógeno Total – SW-ASHNCW-001

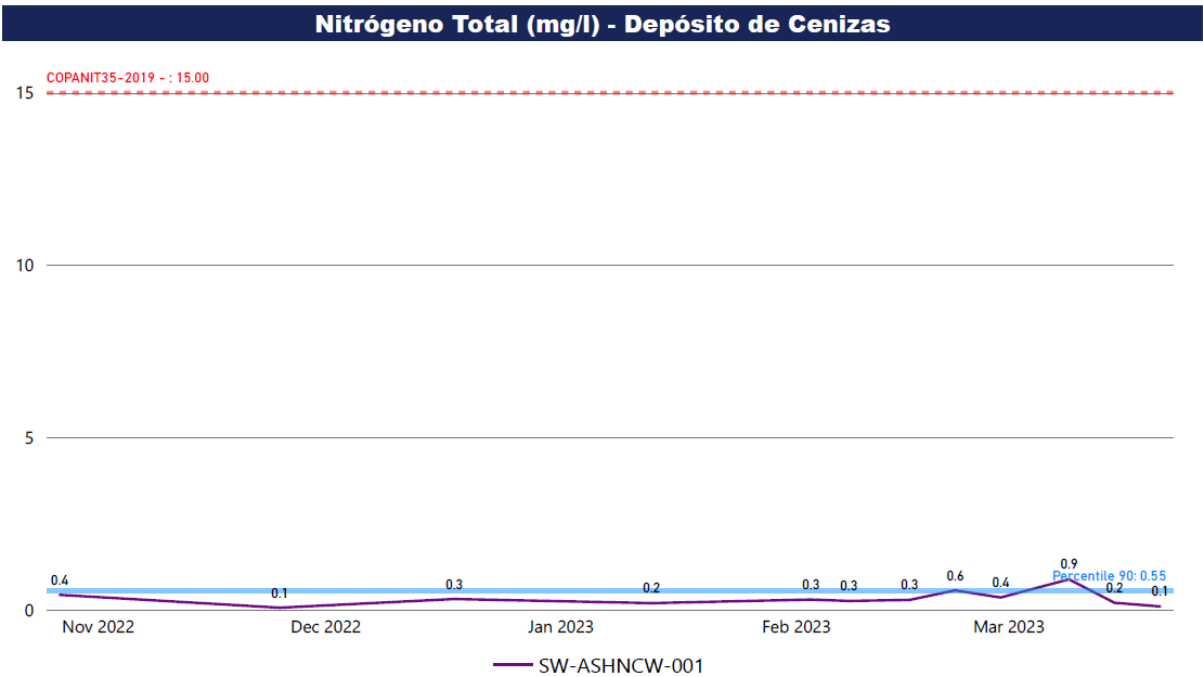
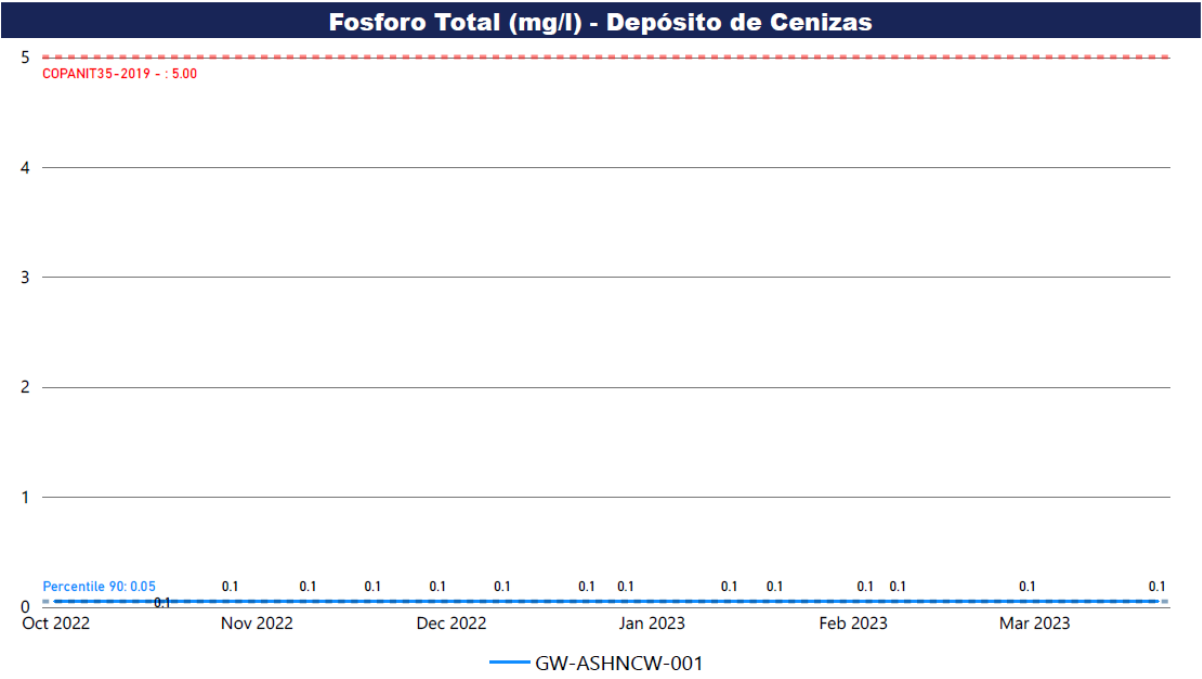


Tabla 10: Fosforo Total – Nutriente

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterios Copanit 35-2019
P. Total (mg/l)	1-Oct-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	5-Oct-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	14-Oct-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	23-Oct-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	27-Oct-22	0.05	–	10
P. Total (mg/l)	28-Oct-22	–	0.05	10
P. Total (mg/l)	1-Nov-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	9-Nov-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	19-Nov-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	25-Nov-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	29-Nov-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	9-Dec-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	18-Dec-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	22-Dec-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	28-Dec-22	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	5-Jan-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	13-Jan-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	20-Jan-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	29-Jan-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	3-Feb-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	8-Feb-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	16-Feb-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	22-Feb-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	28-Feb-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	9-Mar-23	0.05	–	10
P. Total (mg/l)	12-Mar-23	–	0.05	10
P. Total (mg/l)	15-Mar-23	0.05	0.05	10
P. Total (mg/l)	20-Mar-23	–	0.05	10
P. Total (mg/l)	21-Mar-23	0.05	–	10

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 7A. Variación del Fosforo Total – Nutriente - GW-ASHNCW-001



Grafica 7B. Variación del Fosforo Total – Nutriente - SW-ASHNCW-001

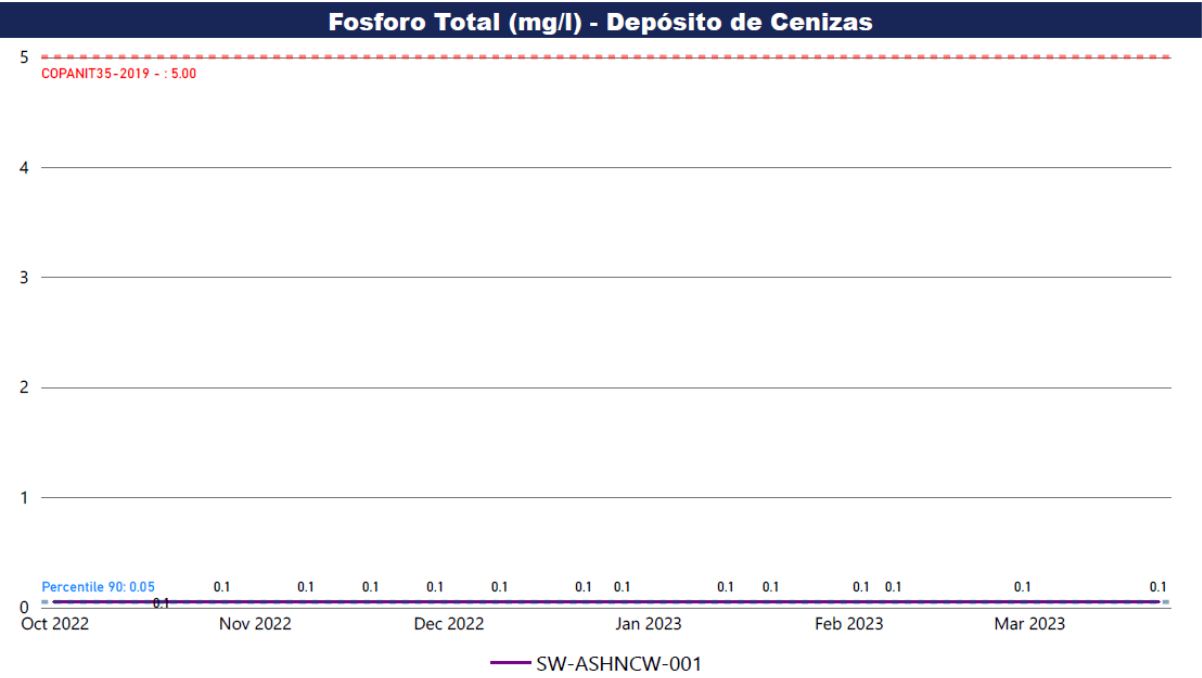
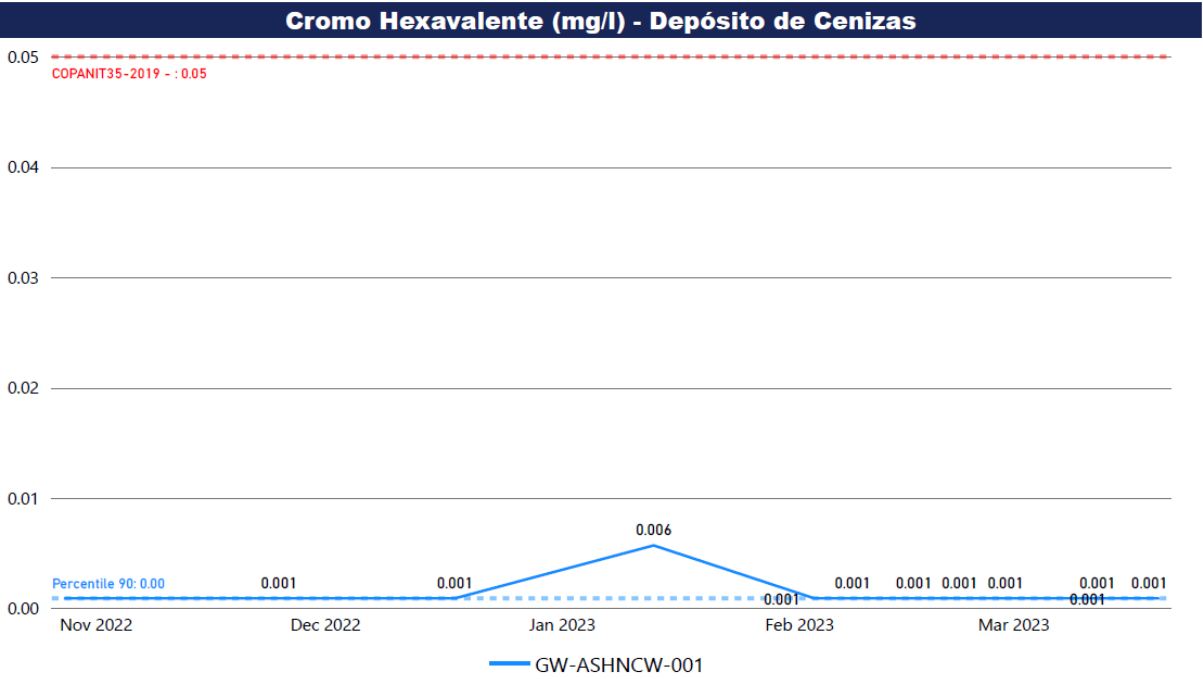


Tabla 11: Cromo Hexavalente.

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterios Copanit 35-2019
Cr6+ (mg/l)	27-Oct-22	0.0009	–	0.05
Cr6+ (mg/l)	28-Oct-22	–	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	25-Nov-22	0.0009	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	18-Dec-22	0.0009	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	13-Jan-23	0.0009	0.0057	0.05
Cr6+ (mg/l)	3-Feb-23	0.0009	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	8-Feb-23	0.0009	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	16-Feb-23	0.0009	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	22-Feb-23	0.0009	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	28-Feb-23	0.0009	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	9-Mar-23	0.0009	–	0.05
Cr6+ (mg/l)	12-Mar-23	–	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	15-Mar-23	0.0009	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	20-Mar-23	–	0.0009	0.05
Cr6+ (mg/l)	21-Mar-23	0.0009	–	0.05

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 8A. Variación del Cromo Hexavalente – GW-ASHNCW-001



Grafica 8B. Variación del Cromo Hexavalente – SW-ASHNCW-001

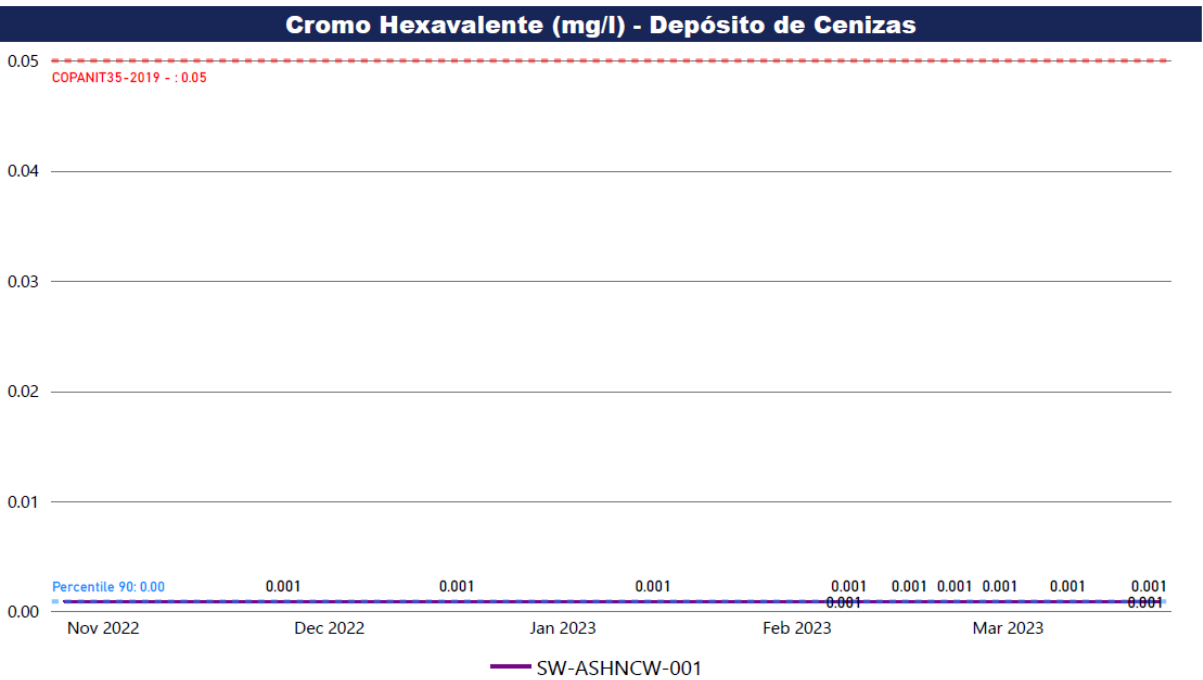
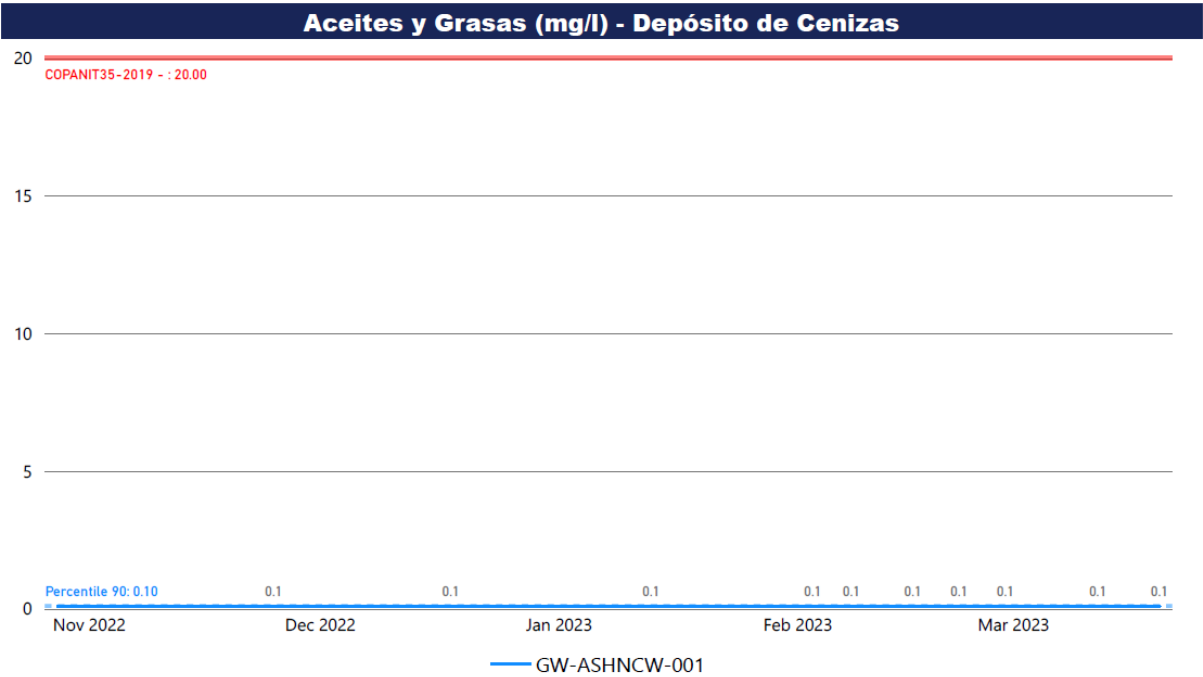


Tabla 12: Aceites y Grasas

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
A&G (mg/l)	27-Oct-22	0.1	–	5
A&G (mg/l)	28-Oct-22	–	0.1	5
A&G (mg/l)	25-Nov-22	0.1	0.1	5
A&G (mg/l)	18-Dec-22	0.1	0.1	5
A&G (mg/l)	13-Jan-23	0.1	0.1	5
A&G (mg/l)	3-Feb-23	0.1	0.1	5
A&G (mg/l)	8-Feb-23	0.1	0.1	5
A&G (mg/l)	16-Feb-23	0.1	0.1	5
A&G (mg/l)	22-Feb-23	0.1	0.1	5
A&G (mg/l)	28-Feb-23	0.1	0.1	5
A&G (mg/l)	9-Mar-23	0.1	–	5
A&G (mg/l)	12-Mar-23	–	0.1	5
A&G (mg/l)	15-Mar-23	0.1	0.1	5
A&G (mg/l)	20-Mar-23	–	0.1	5
A&G (mg/l)	21-Mar-23	0.1	–	5
A&G (mg/l)	30-Mar-23	0.1	0.1	5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 8A. Variación Aceites y Grasas – GW-ASHNCW-001



Grafica 8B. Variación Aceites y Grasas – SW-ASH-NCW-001

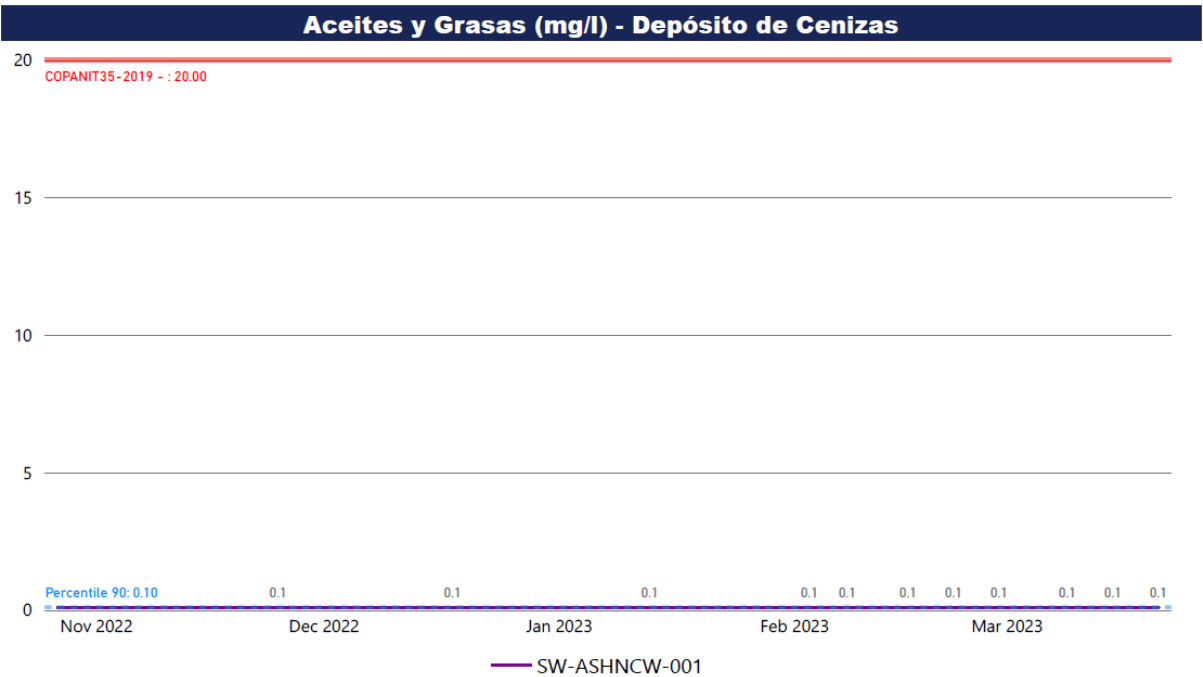
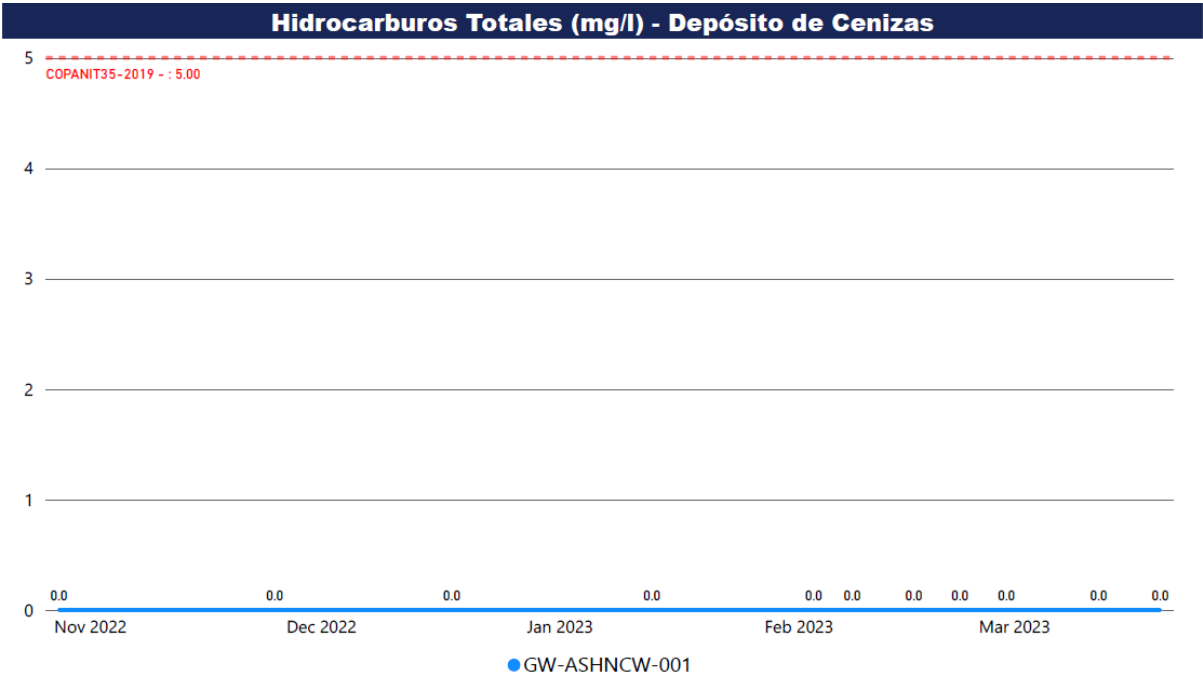


Tabla 13: Hidrocarburo Total

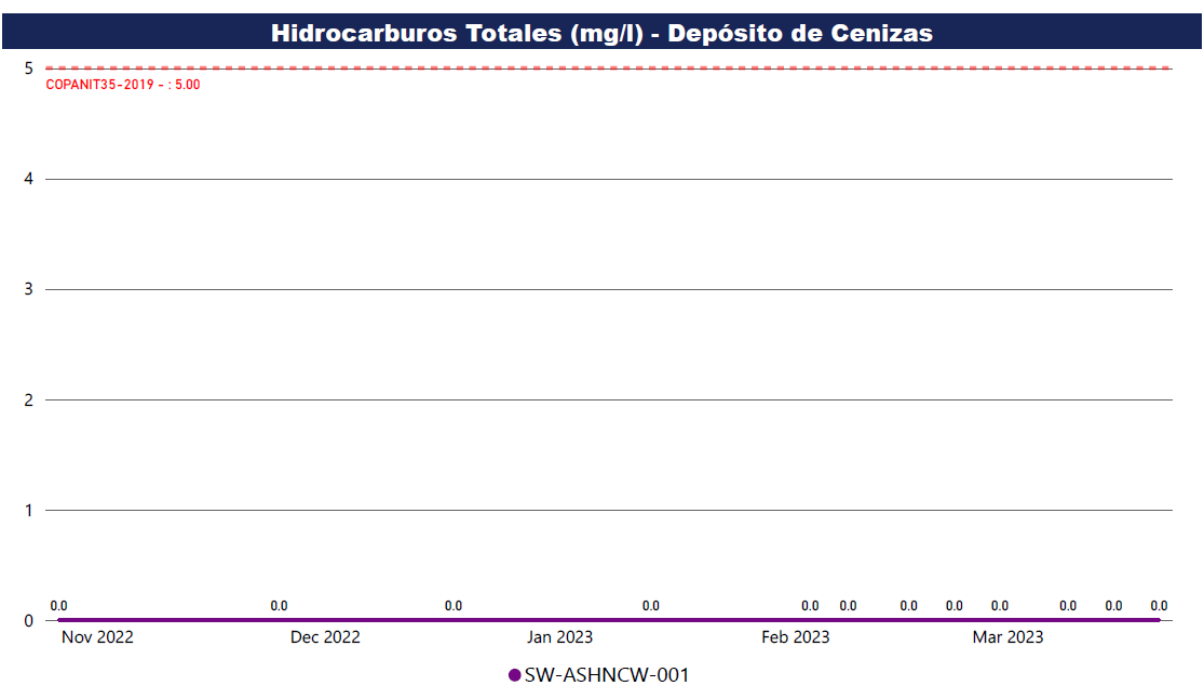
Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	SW-ASHNCW-0012	Criterio Copanit 35-2019
Hidrocarburos Totales (mg/L)	27-Oct-22	0.002	–	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	28-Oct-22	–	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	25-Nov-22	0.002	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	18-Dec-22	0.002	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	13-Jan-23	0.002	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	3-Feb-23	0.002	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	8-Feb-23	0.002	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	16-Feb-23	0.002	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	22-Feb-23	0.002	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	28-Feb-23	0.002	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	9-Mar-23	0.002	–	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	12-Mar-23	–	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	15-Mar-23	0.002	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	20-Mar-23	–	0.002	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	21-Mar-23	0.002	–	5
Hidrocarburos Totales (mg/L)	30-Mar-23	0.002	0.002	5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 10A. Variación del Hidrocarburo Total – GW-ASHNCW-001



Grafica 10B. Variación del Hidrocarburo Total – SW-ASHNCW-001



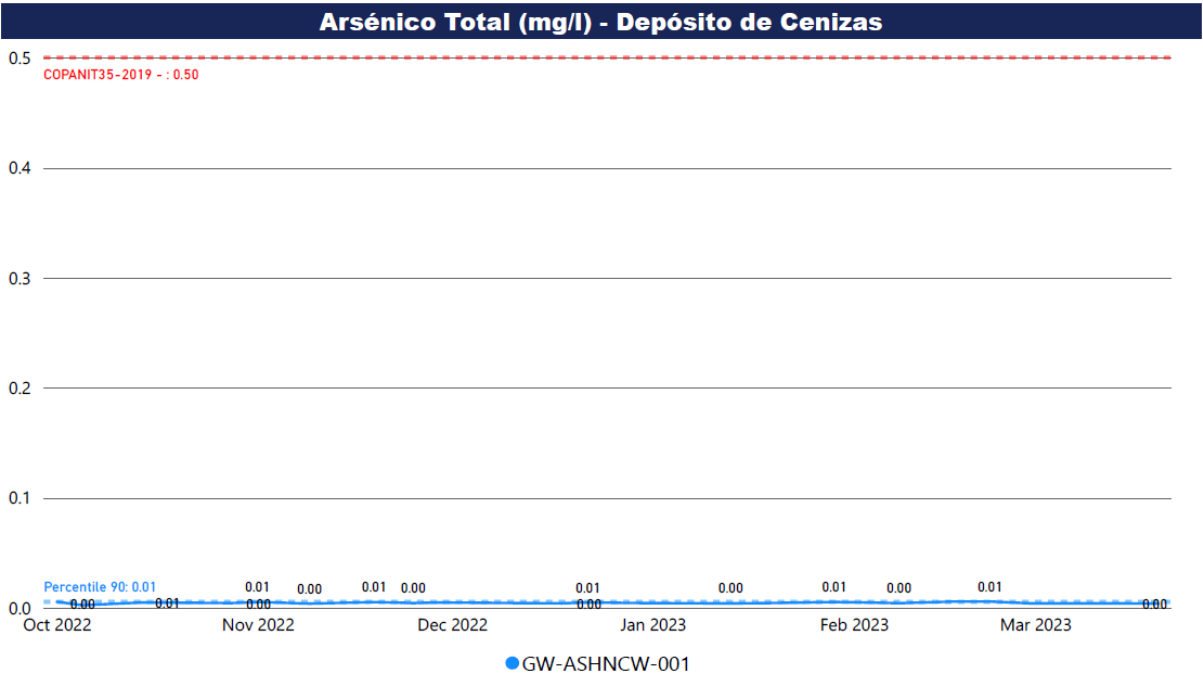
Las siguientes tablas y graficas nos muestran los resultados de la tendencia de los metales pesados tanto en el agua subterránea como en el agua superficial contemplados en el Reglamento DGNTI – COPANIT 35 2019 - CIIU 3510.

Tabla 14: Arsénico Total

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Reglamento Copanit 35-2019
Arsenico Total (mg/l)	1-Oct-22	0.0005	0.0057	0.5
Arsenico Total (mg/l)	5-Oct-22	0.0007	0.00255	0.5
Arsenico Total (mg/l)	14-Oct-22	0.0004	0.005	0.5
Arsenico Total (mg/l)	23-Oct-22	0.0005	0.0047	0.5
Arsenico Total (mg/l)	27-Oct-22	0.0001	–	0.5
Arsenico Total (mg/l)	28-Oct-22	–	0.0045	0.5
Arsenico Total (mg/l)	1-Nov-22	0.0006	0.0055	0.5
Arsenico Total (mg/l)	9-Nov-22	0.0004	0.004	0.5
Arsenico Total (mg/l)	19-Nov-22	0.0004	0.0054	0.5
Arsenico Total (mg/l)	25-Nov-22	0.0001	0.0045	0.5
Arsenico Total (mg/l)	29-Nov-22	0.0007	0.005	0.5
Arsenico Total (mg/l)	9-Dec-22	0.0001	0.0046	0.5
Arsenico Total (mg/l)	18-Dec-22	0.0005	0.0043	0.5
Arsenico Total (mg/l)	22-Dec-22	0.0013	0.0051	0.5
Arsenico Total (mg/l)	28-Dec-22	0.0009	0.0046	0.5
Arsenico Total (mg/l)	5-Jan-23	0.0001	0.0044	0.5
Arsenico Total (mg/l)	13-Jan-23	0.0001	0.0042	0.5
Arsenico Total (mg/l)	20-Jan-23	0.0008	0.0046	0.5
Arsenico Total (mg/l)	29-Jan-23	0.0001	0.0055	0.5
Arsenico Total (mg/l)	3-Feb-23	0.0005	0.005	0.5
Arsenico Total (mg/l)	8-Feb-23	0.0004	0.0044	0.5
Arsenico Total (mg/l)	16-Feb-23	0.0009	0.0058	0.5
Arsenico Total (mg/l)	22-Feb-23	0.0001	0.0059	0.5
Arsenico Total (mg/l)	28-Feb-23	0.0005	0.0043	0.5
Arsenico Total (mg/l)	9-Mar-23	0.0005	–	0.5
Arsenico Total (mg/l)	12-Mar-23	–	0.0042	0.5
Arsenico Total (mg/l)	15-Mar-23	0.0005	0.0042	0.5
Arsenico Total (mg/l)	20-Mar-23	–	0.004	0.5
Arsenico Total (mg/l)	21-Mar-23	0.0001	–	0.5
Arsenico Total (mg/l)	30-Mar-23	0.0005	0.0046	0.5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica I. Variación del Arsénico Total – GW-ASHNCW-001



Grafica II. Variación del Arsénico Total – SW-ASHNCW-001

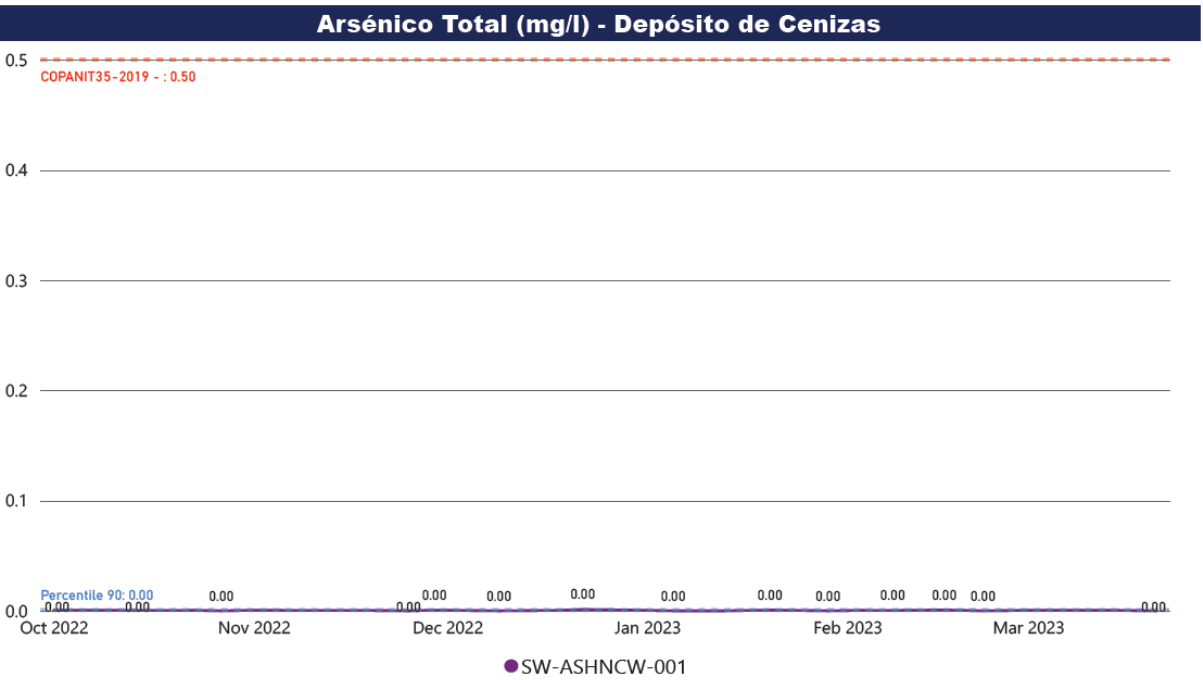
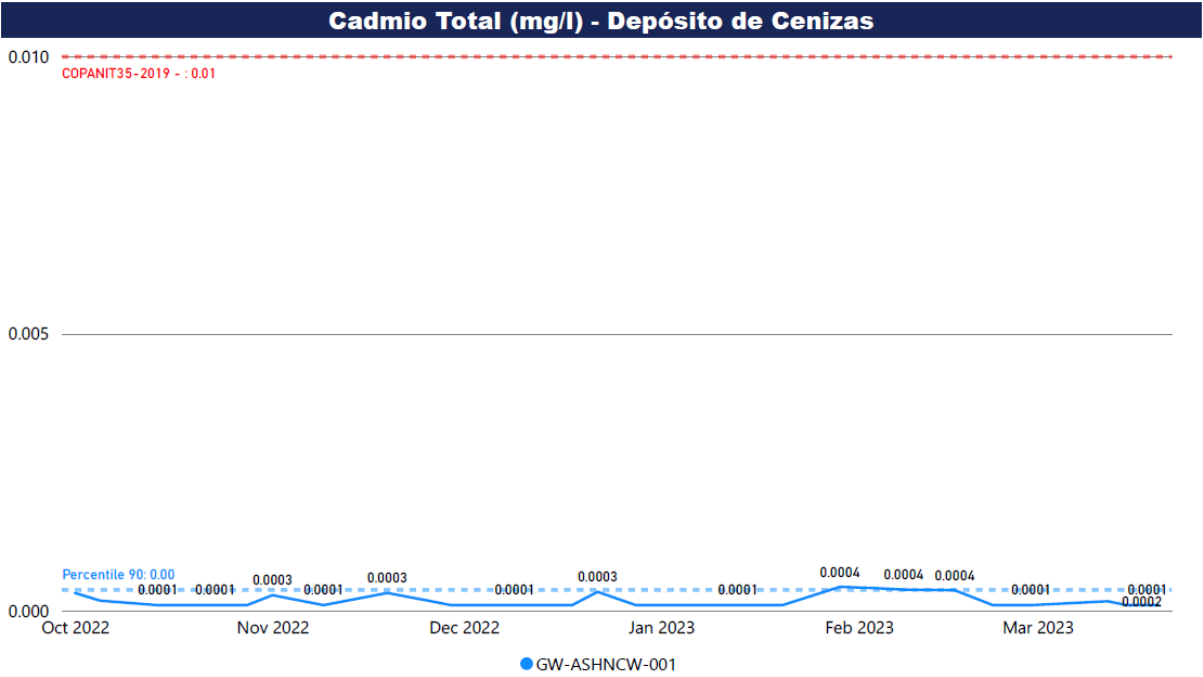


Tabla 15: Cadmio Total

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Reglamento Copanit 35-2019
Cadmio Total (mg/l)	1-Oct-22	0.0001	0.00032	0.01
Cadmio Total (mg/l)	5-Oct-22	0.0001	0.00018	0.01
Cadmio Total (mg/l)	14-Oct-22	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	23-Oct-22	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	27-Oct-22	0.0001	–	0.01
Cadmio Total (mg/l)	28-Oct-22	–	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	1-Nov-22	0.0001	0.00028	0.01
Cadmio Total (mg/l)	9-Nov-22	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	19-Nov-22	0.0001	0.00032	0.01
Cadmio Total (mg/l)	25-Nov-22	0.0001	0.00019	0.01
Cadmio Total (mg/l)	29-Nov-22	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	9-Dec-22	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	18-Dec-22	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	22-Dec-22	0.0001	0.00034	0.01
Cadmio Total (mg/l)	28-Dec-22	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	5-Jan-23	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	13-Jan-23	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	20-Jan-23	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	29-Jan-23	0.0001	0.00043	0.01
Cadmio Total (mg/l)	3-Feb-23	0.0001	0.00041	0.01
Cadmio Total (mg/l)	8-Feb-23	0.0001	0.00038	0.01
Cadmio Total (mg/l)	16-Feb-23	0.0001	0.00037	0.01
Cadmio Total (mg/l)	22-Feb-23	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	28-Feb-23	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	9-Mar-23	0.0001	–	0.01
Cadmio Total (mg/l)	12-Mar-23	–	0.00017	0.01
Cadmio Total (mg/l)	15-Mar-23	0.0001	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	20-Mar-23	–	0.0001	0.01
Cadmio Total (mg/l)	21-Mar-23	0.0001	–	0.01
Cadmio Total (mg/l)	30-Mar-23	0.0001	0.0001	0.01

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica III. Variación del Cadmio Total – GW-ASHNCW-001



Grafica IV. Variación del Cadmio Total – SW-ASHNCW-001

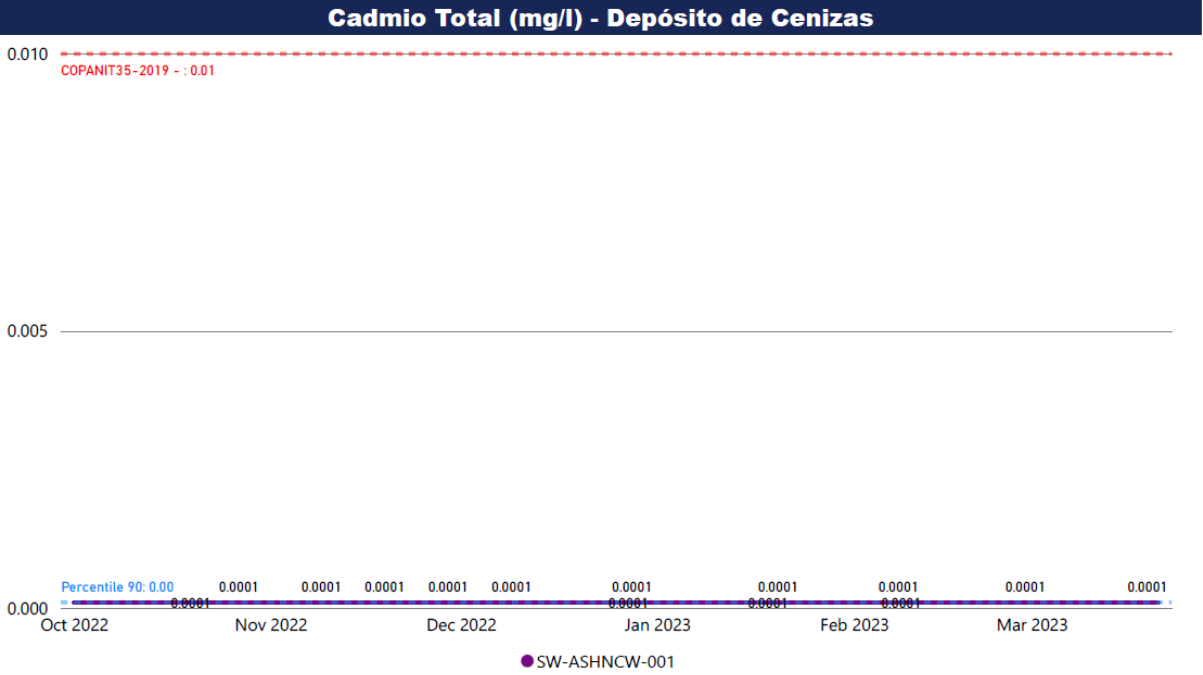
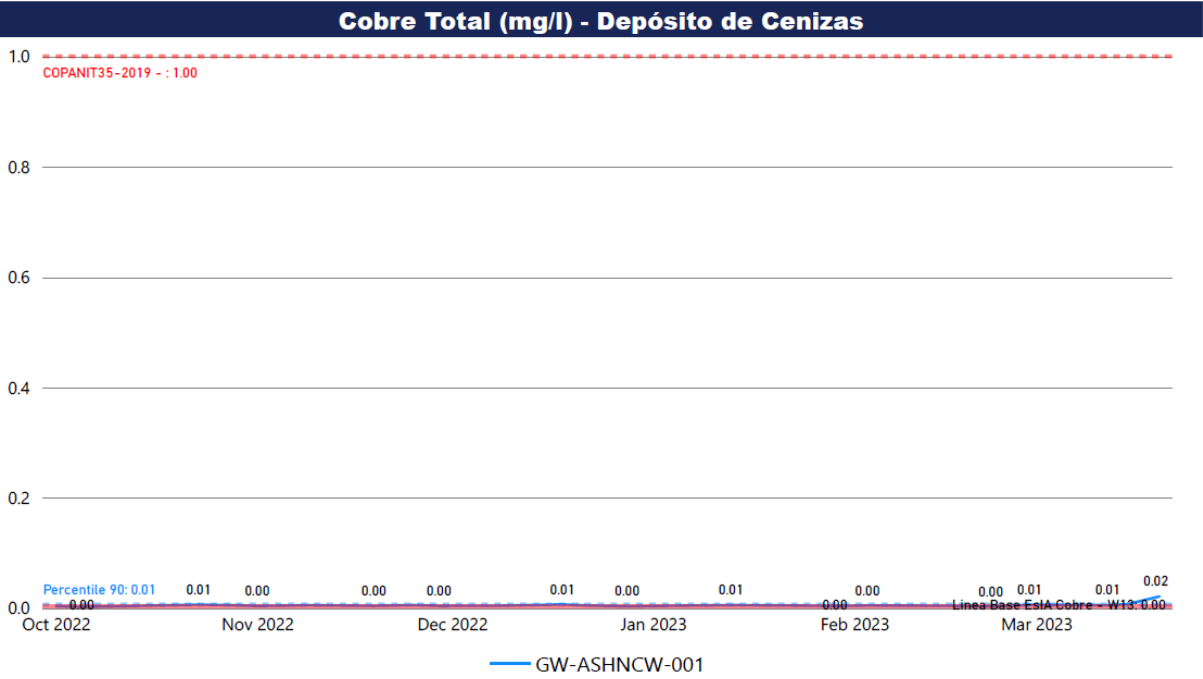


Tabla 16: Cobre Total

Variable	Date	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
Cobre Total (mg/l)	1-Oct-22	0.0071	0.0038	1
Cobre Total (mg/l)	5-Oct-22	0.0203	0.00215	1
Cobre Total (mg/l)	14-Oct-22	0.0074	0.0043	1
Cobre Total (mg/l)	23-Oct-22	0.0253	0.0065	1
Cobre Total (mg/l)	27-Oct-22	0.0091	–	1
Cobre Total (mg/l)	28-Oct-22	–	0.0055	1
Cobre Total (mg/l)	1-Nov-22	0.0091	0.004	1
Cobre Total (mg/l)	9-Nov-22	0.0097	0.0053	1
Cobre Total (mg/l)	19-Nov-22	0.0087	0.0042	1
Cobre Total (mg/l)	25-Nov-22	0.0142	0.0056	1
Cobre Total (mg/l)	29-Nov-22	0.0377	0.0042	1
Cobre Total (mg/l)	9-Dec-22	0.0184	0.0045	1
Cobre Total (mg/l)	18-Dec-22	0.0212	0.0068	1
Cobre Total (mg/l)	22-Dec-22	0.0589	0.0048	1
Cobre Total (mg/l)	28-Dec-22	0.0146	0.0034	1
Cobre Total (mg/l)	5-Jan-23	0.0102	0.0045	1
Cobre Total (mg/l)	13-Jan-23	0.0128	0.0056	1
Cobre Total (mg/l)	20-Jan-23	0.0453	0.005	1
Cobre Total (mg/l)	29-Jan-23	0.0089	0.004	1
Cobre Total (mg/l)	3-Feb-23	0.0125	0.0048	1
Cobre Total (mg/l)	8-Feb-23	0.0109	0.0046	1
Cobre Total (mg/l)	16-Feb-23	0.0173	0.0043	1
Cobre Total (mg/l)	22-Feb-23	0.0102	0.0031	1
Cobre Total (mg/l)	28-Feb-23	0.0289	0.0064	1
Cobre Total (mg/l)	9-Mar-23	0.0172	–	1
Cobre Total (mg/l)	12-Mar-23		0.0054	1
Cobre Total (mg/l)	15-Mar-23	0.014	0.0071	1
Cobre Total (mg/l)	20-Mar-23	–	0.0213	1
Cobre Total (mg/l)	21-Mar-23	0.0194	–	1
Cobre Total (mg/l)	30-Mar-23	0.0124	0.0064	1

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica V. Variación del Cobre Total – GW-ASHNCW-001



Grafica VI. Variación del Cobre Total – SW-ASHNCW-001

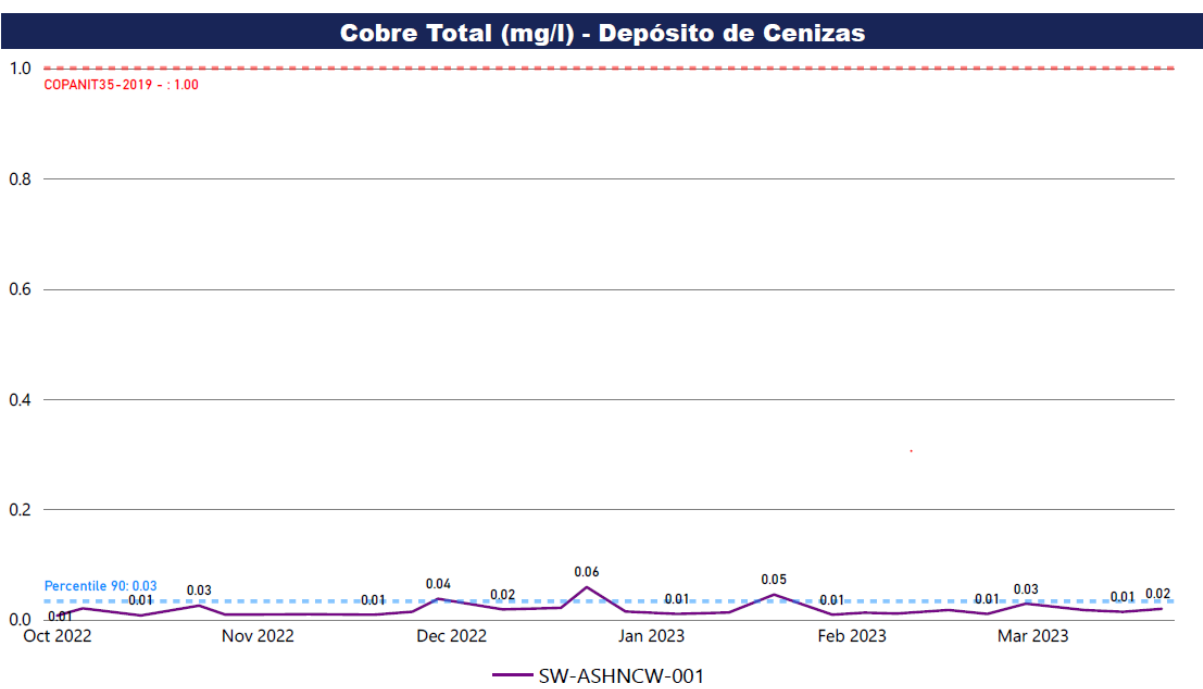
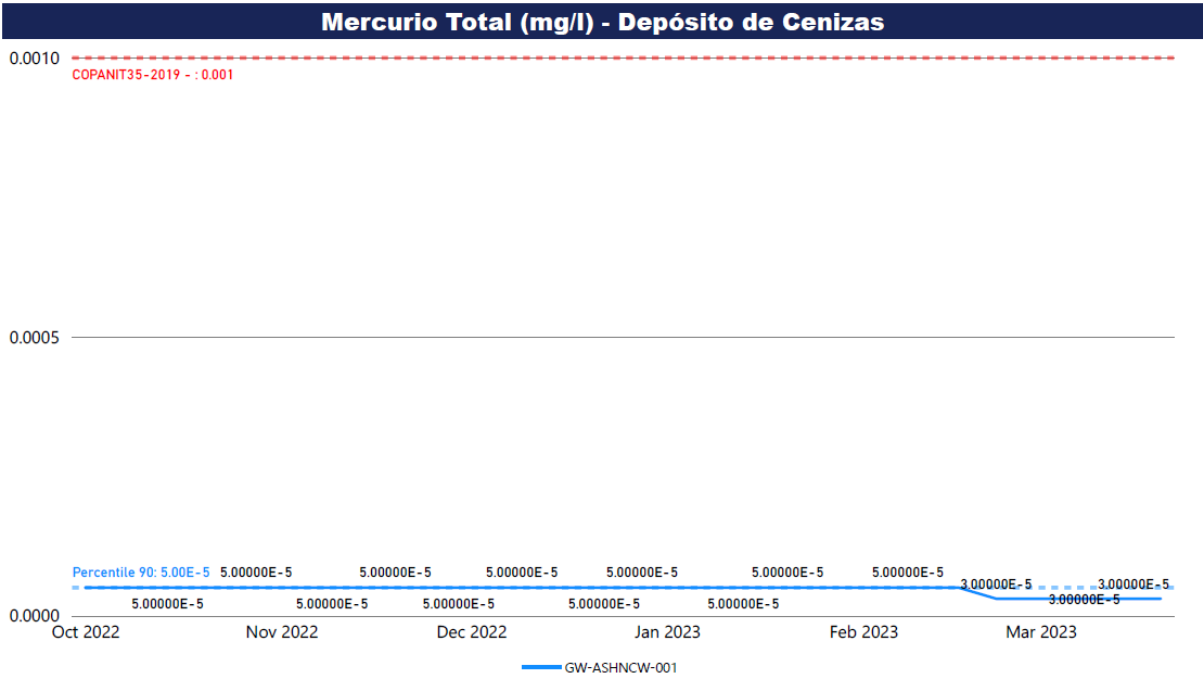


Tabla 17: Mercurio Total

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
Mercurio Total (mg/l)	1-Oct-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	5-Oct-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	14-Oct-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	23-Oct-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	27-Oct-22	0.00005	–	1
Mercurio Total (mg/l)	28-Oct-22	–	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	1-Nov-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	9-Nov-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	19-Nov-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	25-Nov-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	29-Nov-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	9-Dec-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	18-Dec-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	22-Dec-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	28-Dec-22	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	5-Jan-23	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	13-Jan-23	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	20-Jan-23	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	29-Jan-23	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	3-Feb-23	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	8-Feb-23	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	16-Feb-23	0.00005	0.00005	1
Mercurio Total (mg/l)	22-Feb-23	0.00003	0.00003	1
Mercurio Total (mg/l)	28-Feb-23	0.00003	0.00003	1
Mercurio Total (mg/l)	9-Mar-23	0.00003	–	1
Mercurio Total (mg/l)	12-Mar-23	–	0.00003	1
Mercurio Total (mg/l)	15-Mar-23	0.00003	0.00003	1
Mercurio Total (mg/l)	20-Mar-23	–	0.00003	1
Mercurio Total (mg/l)	21-Mar-23	0.00003	–	1
Mercurio Total (mg/l)	30-Mar-23	0.00003	0.00003	1

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica VII. Variación del Mercurio Total – GW-ASHNCW-001



Grafica VIII. Variación del Mercurio Total – SW-ASHNCW-001

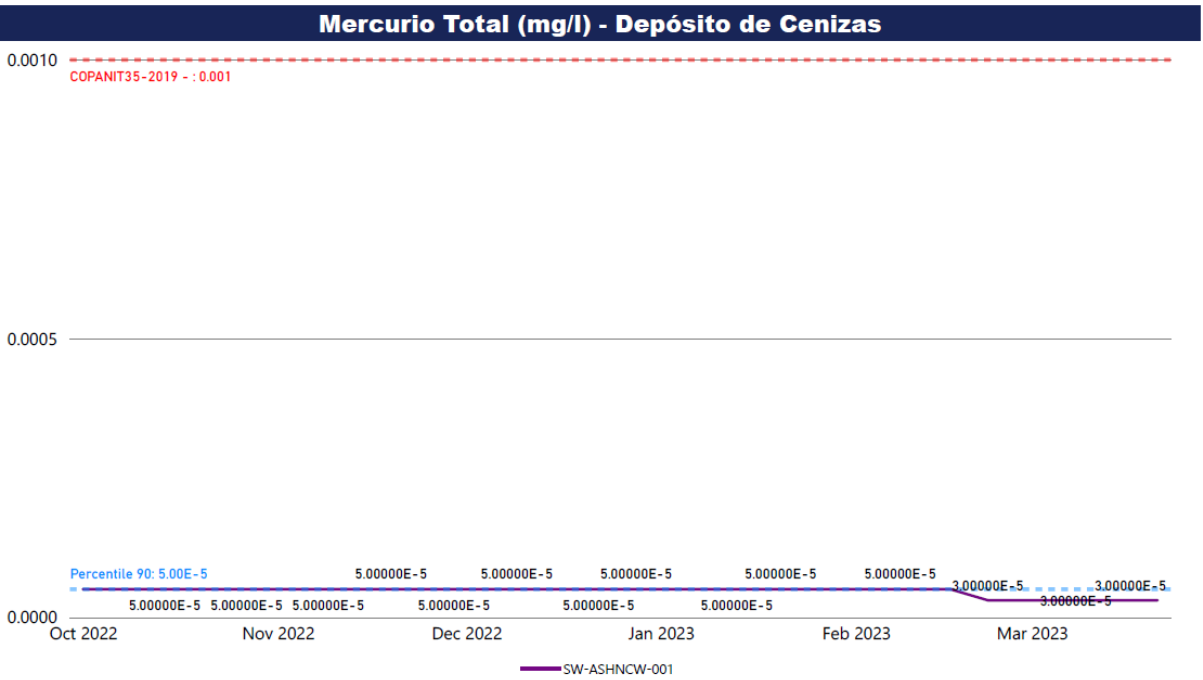
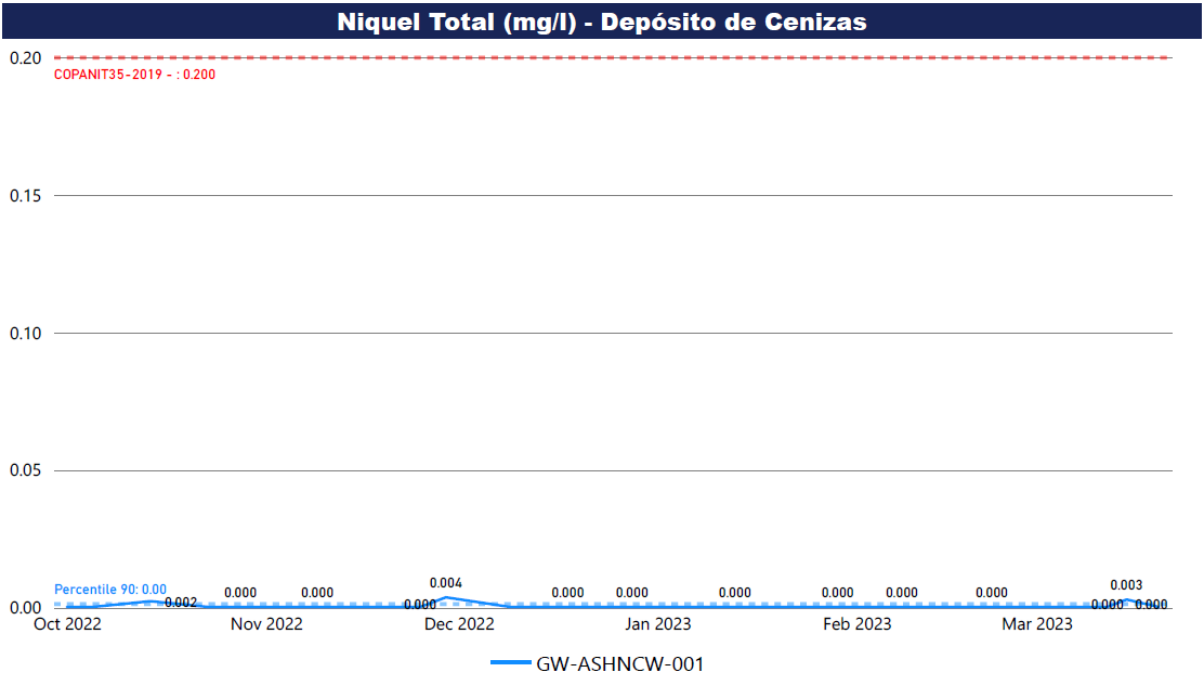


Tabla 18: Níquel Total

Variable	Date	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
Níquel Total (mg/l)	1-Oct-22	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	5-Oct-22	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	14-Oct-22	0.0002	0.0023	0.2
Níquel Total (mg/l)	23-Oct-22	0.0006	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	27-Oct-22	0.0002	–	0.2
Níquel Total (mg/l)	28-Oct-22	–	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	1-Nov-22	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	9-Nov-22	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	19-Nov-22	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	25-Nov-22	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	29-Nov-22	0.0005	0.0037	0.2
Níquel Total (mg/l)	9-Dec-22	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	18-Dec-22	0.0007	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	22-Dec-22	0.0015	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	28-Dec-22	0.0007	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	5-Jan-23	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	13-Jan-23	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	20-Jan-23	0.0007	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	29-Jan-23	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	3-Feb-23	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	8-Feb-23	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	16-Feb-23	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	22-Feb-23	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	28-Feb-23	0.0002	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	9-Mar-23	0.0002	–	0.2
Níquel Total (mg/l)	12-Mar-23	–	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	15-Mar-23	0.0002	0.0029	0.2
Níquel Total (mg/l)	20-Mar-23	–	0.0002	0.2
Níquel Total (mg/l)	21-Mar-23	0.0002	–	0.2
Níquel Total (mg/l)	30-Mar-23	0.0002	0.0002	0.2

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica IX. Variación del Níquel Total – GW-ASHNCW-001



Grafica X. Variación del Níquel Total – SW-ASHNCW-001

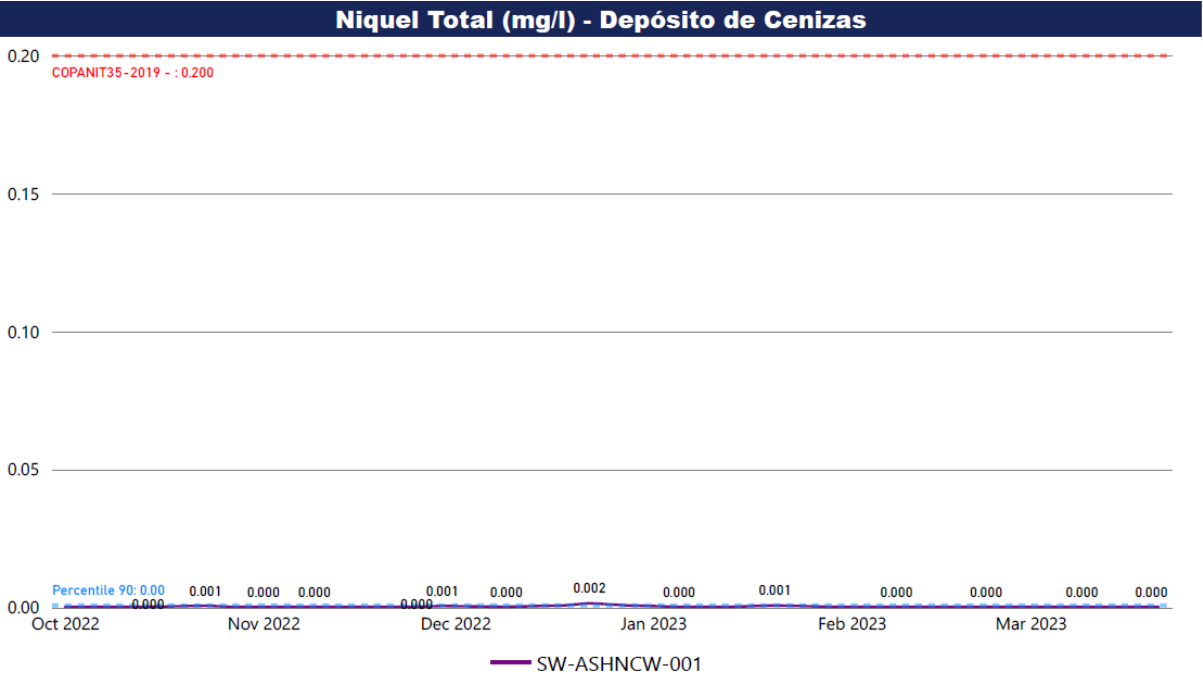
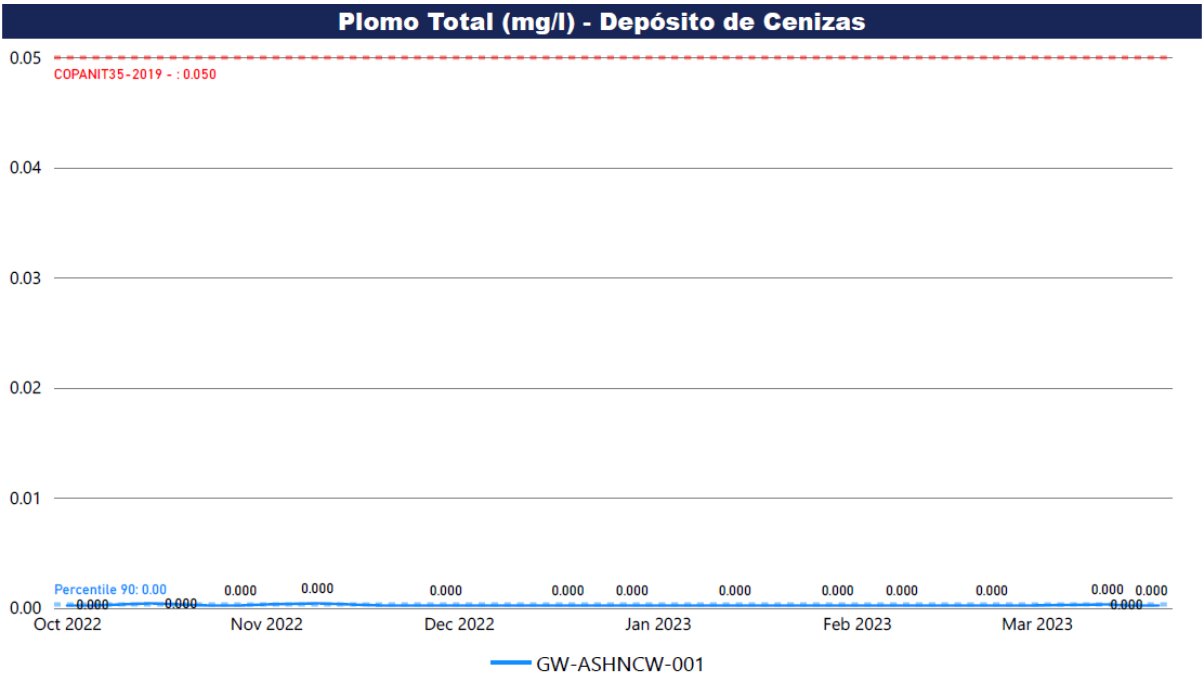


Tabla 19: Plomo Total

Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
Plomo Total (mg/l)	1-Oct-22	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	5-Oct-22	0.0003	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	14-Oct-22	0.0002	0.0004	0.05
Plomo Total (mg/l)	23-Oct-22	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	27-Oct-22	0.0002	–	0.05
Plomo Total (mg/l)	28-Oct-22	–	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	1-Nov-22	0.0002	0.0003	0.05
Plomo Total (mg/l)	9-Nov-22	0.0002	0.0004	0.05
Plomo Total (mg/l)	19-Nov-22	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	25-Nov-22	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	29-Nov-22	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	9-Dec-22	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	18-Dec-22	0.0004	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	22-Dec-22	0.001	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	28-Dec-22	0.0007	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	5-Jan-23	0.0007	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	13-Jan-23	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	20-Jan-23	0.0009	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	29-Jan-23	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	3-Feb-23	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	8-Feb-23	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	16-Feb-23	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	22-Feb-23	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	28-Feb-23	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	9-Mar-23	0.0003	–	0.05
Plomo Total (mg/l)	12-Mar-23	–	0.0003	0.05
Plomo Total (mg/l)	15-Mar-23	0.0002	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	20-Mar-23	–	0.0002	0.05
Plomo Total (mg/l)	21-Mar-23	0.0002	–	0.05
Plomo Total (mg/l)	30-Mar-23	0.0002	0.0002	0.05

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica XI. Variación del Plomo Total – GW-ASHNCW-001



Grafica XII. Variación del Plomo Total – SW-ASHNCW-001

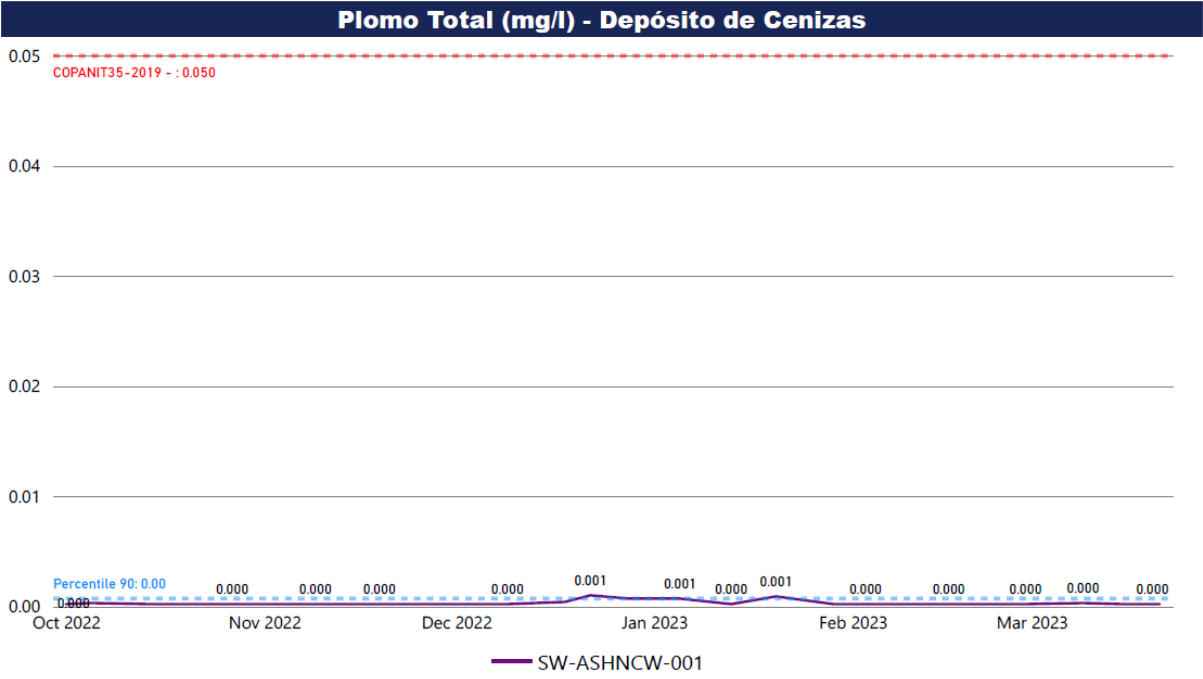
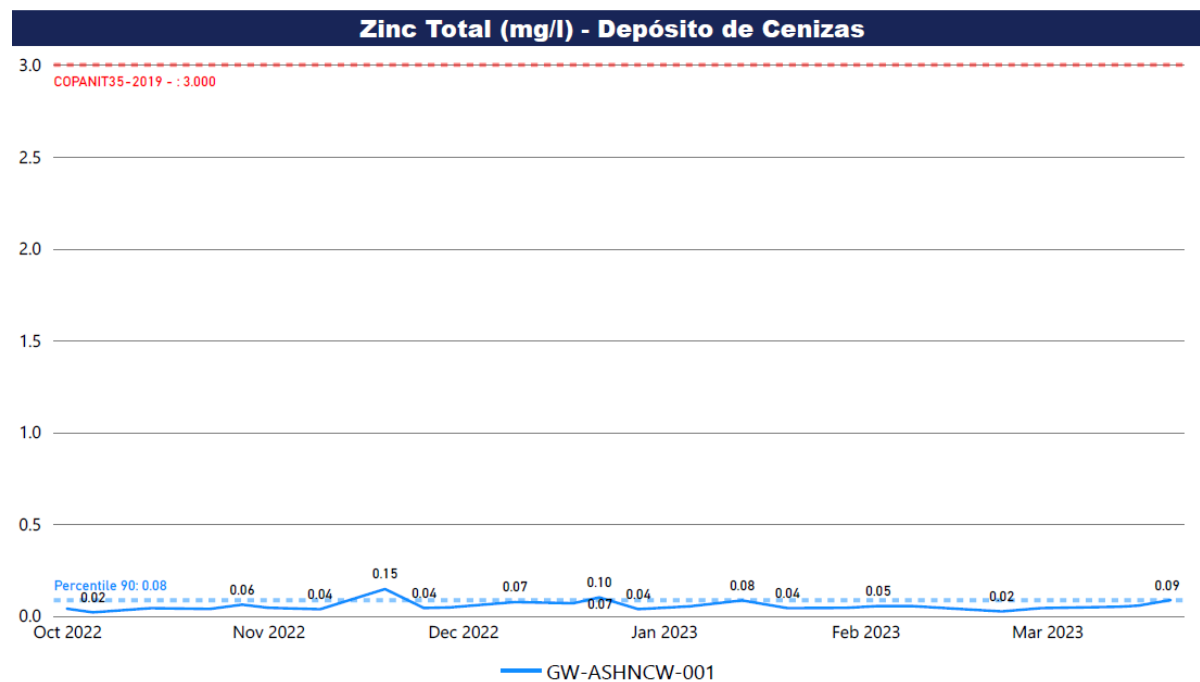


Tabla 20: Zinc Total

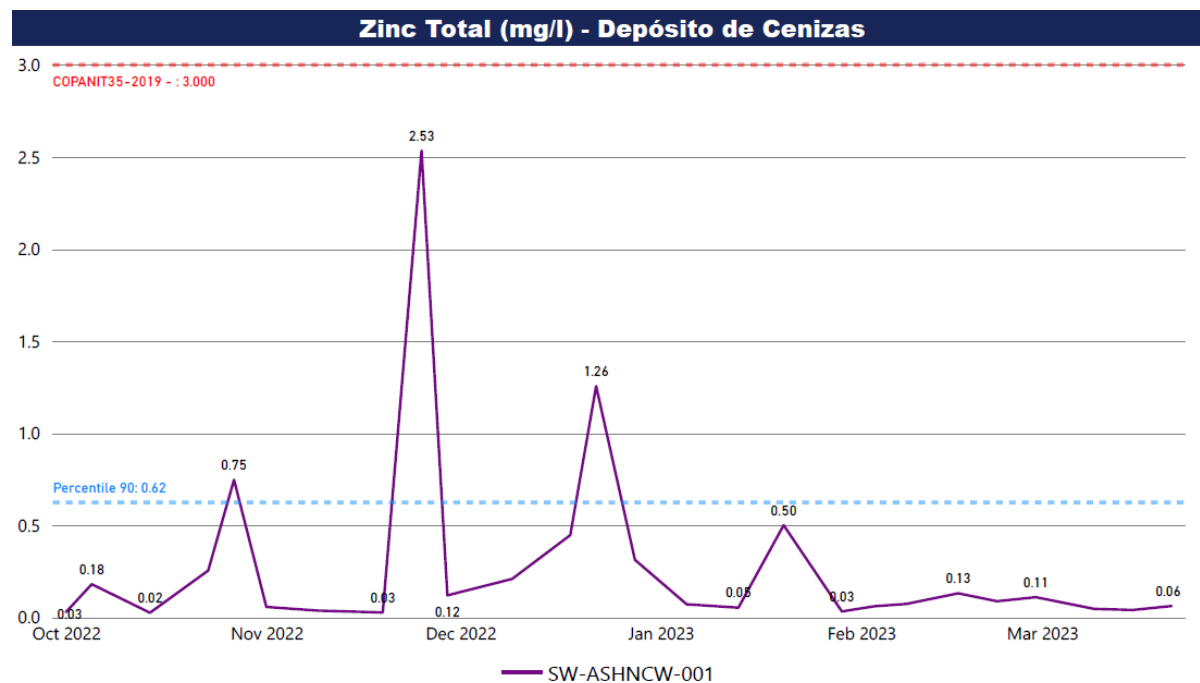
Variable	Fecha	SW-ASHNCW-001	GW-ASHNCW-001	Criterio Copanit 35-2019
Zinc Total (mg/l)	1-Oct-22	0.0275	0.0385	3
Zinc Total (mg/l)	5-Oct-22	0.1795	0.0185	3
Zinc Total (mg/l)	14-Oct-22	0.0245	0.0415	3
Zinc Total (mg/l)	23-Oct-22	0.2535	0.037	3
Zinc Total (mg/l)	27-Oct-22	0.7465	–	3
	28-Oct-22	–	0.0605	3
Zinc Total (mg/l)	1-Nov-22	0.056	0.0435	3
Zinc Total (mg/l)	9-Nov-22	0.036	0.0355	3
Zinc Total (mg/l)	19-Nov-22	0.026	0.1455	3
Zinc Total (mg/l)	25-Nov-22	2.5335	0.042	3
Zinc Total (mg/l)	29-Nov-22	0.119	0.0455	3
Zinc Total (mg/l)	9-Dec-22	0.208	0.0745	3
Zinc Total (mg/l)	18-Dec-22	0.446	0.068	3
Zinc Total (mg/l)	22-Dec-22	1.2555	0.1	3
Zinc Total (mg/l)	28-Dec-22	0.312	0.036	3
Zinc Total (mg/l)	5-Jan-23	0.0705	0.0515	3
Zinc Total (mg/l)	13-Jan-23	0.052	0.0835	3
Zinc Total (mg/l)	20-Jan-23	0.5	0.0415	3
Zinc Total (mg/l)	29-Jan-23	0.0315	0.043	3
Zinc Total (mg/l)	3-Feb-23	0.0595	0.053	3
Zinc Total (mg/l)	8-Feb-23	0.0725	0.053	3
Zinc Total (mg/l)	16-Feb-23	0.13	0.036	3
Zinc Total (mg/l)	22-Feb-23	0.087	0.0235	3
Zinc Total (mg/l)	28-Feb-23	0.109	0.0415	3
Zinc Total (mg/l)	9-Mar-23	0.0455	–	3
Zinc Total (mg/l)	12-Mar-23	–	0.049	3
Zinc Total (mg/l)	15-Mar-23	0.0395	0.055	3
Zinc Total (mg/l)	20-Mar-23	–	0.0855	3
Zinc Total (mg/l)	21-Mar-23	0.061	–	3
Zinc Total (mg/l)	30-Mar-23	0.035	0.05	3

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica XIII. Variación del Zinc Total – GW-ASHNCW-001



Grafica XIII. Variación del Zinc Total – SW-ASHNCW-001



3. Conclusiones

- El Percentil 90 evaluado con 6 meses de data, de los parámetros presentados en este reporte cumplen con el criterio del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS.
- Para los Coliformes Totales el tomar la muestra al final de la descarga de la tubería ha disminuido notablemente en los resultados obtenidos, sin embargo, por las características de alta humedad en el área, se mantiene presencia de bacterias de formación natural. El proceso de almacenamiento de cenizas y tratamientos de aguas no agrega parámetros microbiológicos al proceso, tampoco contamos con otros procesos en el sector que puedan ser fuente de este parámetro.
- Se han realizado los muestreos para lograr mantener una data constante y tener conocimiento en caso tal de que haya eventos no previstos en el proceso de almacenamiento de cenizas.
- Se han realizados obras civiles para derivar las aguas de escorrentías superficial de las aguas de escorrentías subterráneas, estas iniciativas han reflejado el cumplimiento de los resultados de TSS.
- Por otro lado, con la separación de las corrientes superficiales y subterráneas, se ha demostrado presencia significativa de Coliformes Totales en las escorrentías superficiales naturales, siendo esto unos de los aportes naturales en el agua subterránea.

4. Figura 1. Ubicación del Puntos de muestreo GW-ASHNCW-001



Figura 2 y 3. Puntos de muestreo GW-ASHNCW-001



Figura 4. Punto de muestreo SW-ASHNCW-001



Figura 5. Vista panorámica del depósito de cenizas.



Figura 6. Estación de lavado de llantas.



Figura 7. Berma y canal perimetral del acceso al depósito de cenizas.

